IOAN. BAPT. DV HAMEL

ASTRONOMIA PHYSICA,

SEV

DE LVCE, NATVRA, ET MOTIBVS CORPORVM CÆLESTIVM

LIBRI DVO.

IN PRIORI libro de lumine, & coloribus agitur.

IN POSTERIORI vniuerſa Aſtronomia tum ſpeculatrix, tum practica Phyſicè, & Geometricè, citra Euclidis opem demonſtratur.

ACCESSERE

PETRI PETITI *Obſeruationes aliquot eclipſium Solis & Lunæ: cum Diſſertationibus de Latitudine Lutetiæ, Declinatione Magnetis, necnon de nouo Syſtemate mundi quod Anonymus dudum propoſuit.*

PARISIIS,
Apud PETRVM LAMY, ſecundâ columnâ magnæ Aulæ Palatii, ſub Magno Cæſare.

M. DC. LX.

CVM PRIVILEGIO REGIS.

EMINENTISSIMO PRINCIPI

ANTONIO

BARBERINO

S. R. E. CARDINALI

CAMERARIO, EPISCOPO TVSCVLANO, Magno Franciæ Eleemosynario, Archiepiscopo Rhemensi, primo Franciæ Duci, ac Pari designato.

ETSI *mihi jure extimescendum est*, (PRINCEPS EMINENTISSIME) *ne inverecundè facere videar, qui hunc libellum non aliâ forsitan re magis, quàm argumenti sui*

magnitudine commendandum, Eminentiæ tuæ nuncupare præsumam. Malim tamen temeritatis culpam deprecari, quàm vel pudore subrustico à suscepto labore desistere; vel hoc munusculum verbis exornare: quorum alterum levitatis, & inconstantiæ; alterum ostentationis plenum videri possit. Mihi sanè gloriari licet istuc operis, quantulumcunque sit, editionis honore non indignum jam à te judicatum fuisse. Nam quæ tua summa est humanitas, posthabitis gravioribus curis non dedignatus es hujus libri, qui jam tanti nominis præsidio juri publico vindicatur, primas paginas oculis, & animo lustrare: Nec tibi nostra in Philosophiâ tractandâ ratio omnino

displicuit. Quò mihi major diligentiæ causa accedit, vt spem quam de me concepisti impleam, atque vt ipsum opus quod aggredior, magni Principis exspectationi respondeat. Honorem tui judicii non satis intelligam, si aliorum laudes aucuper, aut multùm sim sollicitus qualem hominum opinionem emerear. Si qui sint autem, quibus instituti nostri ratio non placeat, vel quòd à Mathematicis disciplinis penitùs abhorreant; vel quòd ab vsitatis scholæ formulis, & receptis opinionibus nos aliquando non timidè recedere graviter ferant; cum iis sanè pugnare nolim. Neque vllam commeritus culpam esse videor, quòd sublimem scientiam, quæ motuum cælestium inti-

mas rationes, ac ſtabiles leges perſequitur, à Mathematicis vſurpatam Philoſophiæ naturali reſtituerim. An flagitium erit pulcherrimæ ſcientiæ membra quaſi diſperſa, & diſſoluta in vnum colligere, ac ſuo velut corpori reddere? Quod verò Philoſophiæ genus ingrediar, quod iter inſiſtam, nihil neceſſe eſt dicere: nam mihi religio eſt longo ſermone Eminentiam tuam remorari, eámque à rebus graviſſimis, ad leviores traducere. Philoſophia quidem nobis placet non nudis rationibus, vt nervis adſtricta, ſed corpore etiam operta, & ſuavi aliquo colore nitens. Malim ſanè cum Craſſo indiſertam prudentiam, quàm ſtultitiam loquacem: at orationis lucem, & or-

namenta à Philosopho aliena non judico. Quòd si illud consequi non possim, vt de rebus illustribus politè, & copiosè dicam, non idcirco minùs id ita esse faciendum censeo. Lucubrationes quidem nostræ non sunt ex eâ notâ, quæ ex elegantiâ styli, & rerum splendore aliquam laudem mereantur: sed tamen nefas esse credidi ea non modò mandare literis, verùm etiam Eminentiæ tuæ offerre, quæ non essent, quantum mihi liceret, elaborata. Si quid à me peccatum est, quòd hoc opusculum sub auspicio tui nominis publicaverim, magnam profectò culpæ partem sustinent, tum optimus frater, qui in potissimâ felicitatis ratione ponit, quòd eum benevolentiæ tuæ honore dignaris;

tum vir nobilis omni genere laudis præstans, intimæ apud tuam Eminentiam admissionis, eique integritatis, fidei, & aliarum virtutum commendatione gratissimus, rerum quidem æstimator eximius, nisi quòd nugis nostris paulò impensiùs favet. Ii sanè labantem animum, & dignitatis tuæ fulgore perculsum impulerunt, vt id auderem; quorum auctoritatem defugere non potui; quantumvis multæ, & graves rationes me in diversum retraherent. Quocumque enim me animo, & cogitatione converto, nihil in hoc opere video, quod non longè infra dignitatem tuam subsistat. Quid enim in te nisi summum, & veneratione dignum? Cùm natalium tuorum splendorem, &

nobi-

nobilissimum genus à vetustissimis ductum temporibus reputo: cùm Pontificem verè Maximum Vrbanum in memoriam revoco, non illustrissimæ modò familiæ tuæ, sed etiam totius Ecclesiæ decus, qui non tam supremo honoris fastigio, quàm vitæ sanctitate, admirabili prudentiâ, & invictâ fortitudine, nomen suum perennitati consecravit. Cùm denique intelligentiæ tuæ lumen, ingenii aciem abditissima quæque penetrantem, judicium acerrimum, atque alias animi tui dotes seriâ æstimatione perpendo: tum ingenuo pudore suffundor, qui tam exiguo munusculo observantiam in te meam testificari non dubitem. Enimverò summa humanitas, quæ tantæ dignitatis ful-

gorem temperat, non mediocriter me reficit. Non enim tam consideras, quid meritis tuis debeatur, quàm quid nostra possit industria: nec minùs libenti animo tenuissima munera excipis, quàm maxima quæque largiris. Vtrumque profectò æquè pertinet ad liberalitatem, quæ inter virtutes tuas familiam ducit, quæque omnium ore celebratur. Hanc nulla temporum vetustas, nulla obscurabit oblivio. Ibit in sæcula te munificentiâ singulari disjunctissimas regiones admovisse, atque immensa terrarum spatia contraxisse. Neque enim Italiæ finibus tam effusa benignitas coërcetur; diremptas etiam mari gentes, atque à patriâ ob religionis causam extorres, ut parens pu-

blicus tuis ſumptibus alis, & foves. Nullum impendii genus magno Eccleſiæ Principe dignius, quàm quod erogatur in eos, qui maluerunt ſolum mutare, quàm à Corporis Chriſti vnitate recedere. Illud quoque magnificum, & tuum, quòd florentiſſimam Rempublicam opibus tuis juves, quò ſe ab infenſiſſimo Chriſtiani nominis hoſte tueatur, eúmque à noſtris arceat finibus. Ingens gloria tua, quòd in commune conſulis; quòd publicis vtilitatibus, non privatæ ambitioni ſervis; quòd non impetu, ſed conſilio, & ratione facultates tuas profundis; quòd cùm tam multa largiaris, omnia ſuperſunt; quòd theſauros tuos cælo condis, in quos nihil flammis, nihil ſe-

nio, nihil prædonibus liceat. Hanc verò munificentiam ornat animi magnitudo, quæ nihil ad oſtentationem, omnia ad conſcientiam refert; ornat incredibilis quædam ſapientia, quâ olim Legatus à Latere jam ardentes belli faces, cujus incendio potiſſima regna brevi conflagraſſent, extinxiſti; & pacem inter Principes Chriſtianos, non Italiæ modò, ſed etiam toti Europæ ſalutarem compoſuiſti: ornat denique omnium laudum admirabilis quidam concentus. Nam (vt hoc ſummi Oratoris verbum vſurpem) nihil ſeveritati tuæ hilaritate, nihil gravitati ſimplicitate, nihil majeſtati humanitate detrahitur. Verùm ne in immenſum diffundatur oratio, & modeſtiæ fines vi-

dear perfringere, vela contraho, ac Deum optimum maximum ex intimo pectoris sensu precor, ut te in longum ævum, nobis & Ecclesiæ servet incolumem: sic voveo,

EMINENTIÆ TVÆ

Addictissimus IOANNES BAPTISTA DV HAMEL.

AD CLARISSIMUM VIRUM IOANNEM BAPTISTAM DU HAMEL in Astronomiam Physicam.

QVAMVIS ſæpe fidem ſpeculantum ſydera fallant,
Non aſtris, HAMELI, decipiere tuis.
Ingenio ſi quæ lateant ignota ſagaci,
Semper amica piis mentibus aſtra patent.

ANTONIVS TVRGOT
de Saint Clair.

AD EVMDEM.

ASTRA negata oculis hominúmque impervia menti
Divinum hoc manibus ſydera ſubdit opus.

ABBAS DE PVRES.

AD EVMDEM.

QVIS novus hic Sophiæ Interpres ſuper æthera ſeſe
Arduus attollens cominus aſtra videt?
Nec ſolùm videt ille ſibi, ſed & indice tanto
Sydera terrigenis jam propiora micant.
Notius haud quicquam ſimul ac ignotius aſtris,
Nil magis obſcurum lumine nuper erat.

At quæ oculis toto jamdudum affulserat orbe,
Mentibus, en cunctis orta repentè dies.
Ne cui visus adhuc lucem caliget ad ipsam,
E tenebris tandem prosilit illa suis.
Ex quo nempe orbi cælum reseravit HAMELVS,
Clarius incœpit Sole nitere jubar.

GEORGIVS DE BREBEVF.

SONNET.

ESPRITS, *qui desirez penetrer les merveilles*
Que la Nature étale en ses effets divers,
Et qui ne recueillez de vos penibles veilles,
Que des doutes nouveaux de mille ombres couvers.

D'vn Genie élevé les clartez sans pareilles
Les font voir dans ce Livre aux yeux de l'Vnivers;
La douceur de son style y charme les oreilles,
Et les plus grands secrets nous y sont découvers.

Soit qu'il coure les Mers, ou se promene en Terre,
Soit qu'il monte en ces lieux, d'où tombe le Tonnerre,
Ou que son vol le porte au celeste sejour;

Il imite par tout l'Astre de la Nature,
Qui chasse les broüillars de sa lumiere pure;
Et mesmes au Soleil il donne vn nouveau jour.

LE CLERC.

Περὶ Ἰωάννου Βαπτιστοῦ τοῦ Ἀμελίου ἀστρονομίαν φυσικὴν ἐκτιθέντος

ΕΠΙΓΡΑΜΜΑ.

ΜΟΥΣΩΝ Ἀμέλιος περικαλλέα βήσατο δίφρον,
  Αὐτὸς τ' ἀνθρώποις ἄσπετον ὄλβον ἔδω.
Ἐν πινυτῇ βίβλῳ οἷα κήπῳ πολυδένδρῳ
  Στρώσατο ἐσσυμένως προσκεφάλαια νόου·
Πηγῆς δ' ἐκλὺς παρὸς ποταμοῦ σκιεροῖο ῥέεθρα
  Νοῦν λούει μουσῶν νάμασι φαιδροτάτοις.
Ἐν δοίῃ θυμὸς τίσι μὲν προφερέστατός ἐστι,
  Νοῦ καὶ ἐυεπίης δεξιότητα φέρει.
Μῦθον ἀγασσάμεναι καὶ τὴν φρένα μοῦσαι, ἔειπον,
  Ἐξιθι, οὐδὲν ἔχεις μῶμε κακηγορέειν.

PHILIPPVS LE PRIEVR Prior
B. Petri de Romafi.

PRÆFATIO

PRÆFATIO.

PHILOSOPHIAM naturalem, non quidem restituere, (neque enim adeò frontem posui, vt istuc mihi arrogem) sed tamen non mediocriter illustrare, atque eam omnibus suis partibus absolutam tradere mihi est in animo. Diu est quòd in id opus seriò incumbo, & quantum ego auguror, non nisi post multum laboris exhausti, supremam manum imponam. Quæ sit mihi mens, quod consilium, breviter aperiam. Non Physicam modò, sed etiam omnium scientiarum quæ cum illâ quâdam societate junguntur complexum (si Deus mihi vsuram hujus lucis concesserit) pertractare institui. Hæc enim scientia cùm sit latissimè fusa rerum ferè omnium cognitionem sibi vindicat, reliquis artibus, ac disciplinis, quas suâ vbertate complet, modum & fines præscribit. Verùm cùm plerique circa verborum controversias molestissimâ diligentiæ perversitate hærent, Mathematici, Medici, Alchimistæ potiores Physicæ partes occupant, & tamquam in vacuas possessiones irrumpunt. Philosophi autem quasi in pistrinum detrusi exilibus, & angustis disputationibus illigati, circa res tenues, & jejunas versantur. Non id mihi assumo, vt adversus prærapidum consuetudinis, quæ quotidie magis invalescit, torrentem brachia dirigam: at si nostra repe-

tere fas non ſit, licebit ſaltem, quæ ad hujus ſcientiæ ſplendorem conferunt, ab iis à quibus expilati ſumus, mutuari. Mirus ſanè omnium quaſi conſenſus ſcientiarum, concentúſque reperitur: nulla ferè à cæteris avulſa per ſeipſam conſtare poteſt, nulla alterius ſubſidio non indiget, nec tam videntur fontibus, quàm rivulis diduci. Omnem denique doctrinam artium liberalium vno quodam ſocietatis vinculo contineri, atque ex Phyſicâ, tamquam ex communi ſtirpe præcipuas Matheſeos, & Medicinæ partes oriri, nemo niſi in rerum contemplatione parum verſatus negaverit. Cæterum eam Philoſophiæ naturalis partem nunc tractandam ſuſcipio, quæ cum reliquis minùs eſt conſerta, & colligata, eáque ſeparatim tradi facilè poteſt. Duobus libris vniverſam Aſtronomiam complectimur; in priori, naturam, cauſas, & motus luminis inquirimus; atque vt hæc diſputatio ſit plenè cumulatéque perfecta, de eſſentiâ & varietate colorum fusè diſſerimus. Poſterior liber naturam, & motus corporum cæleſtium explicat: vbi celeberrimæ controverſiæ, de maculis Solis & Lunæ, cometarum generatione, telluris motu, & mundi ſyſtemate excutiuntur; ſphæra cæleſtis, planetarum Theoria, & praxis Aſtronomica evolvuntur. Occurrent nonnulla è Geometriæ fontibus paululùm difficiliora, quorum tamen partem maximam ad libri calcem rejecimus, ne iis qui huic generi demonſtrationum minùs ſunt aſſueti aliquam moram objiciant. Nihilo tamen ſecius licebit nobis, ſine Elementorum Eucli-

dis adminiculis Aſtronomiam non phyſicè modò, ſed etiam Geometricè demonſtrare: adeò vt vel tyronibus conſtare poſſit quâ arte, quâve ratione Aſtronomi motuum cæleſtium leges, & periodos definire; eclipſes prænuntiare; ac ſiderum à terrâ diſtantiam, & magnitudinem potuerint dimetiri. Nihil magis affecto, quàm eruditam brevitatem cum perſpicuitate conjunctam: vtrum id perfecerim, malo in aliorum opinione relinquere, quàm quid ſublatius de me effutire. Dedi etiam operam, quoad ejus fieri potuit, vt ſeriam vtilitatem ingenuâ delectatione temperarem. Quocirca hoc opus in dialogos digeſſi, qui ſuâ varietate Lectoris animum demulceant. Nam jucunditate aliquâ ducti libentiùs addiſcimus ea, quorum jejuna & arida traditio avertit animos legentium, & aures præſertim delicatas radit. Mihi tamen religio eſt in digreſſiones ex præparato quæſitas evagari, vel in longos ſermones me diffundere, aut denique ordine tumultuario (quo nihil in dialogis ſolennius) atque vt ad manum venêre quæque pertractare. Nullam porrò diſciplinam improbo, ex omnibus delibo quod ſimilius veri mihi videtur. Maledictis, & conviciis velitari infra Philoſophi dignitatem puto. Abolitas, atque abrogatas opiniones retinere inſolentiæ cujuſdam, & minutæ ambitionis mihi videtur: quamquam, vt præclarè ſentit Tullius, non hominum interitu ſententiæ quoque excidunt, ſed lucem auctoris fortaſſe deſiderant. Profectò hîc, ſi vſquam aliàs, temperamentum quoddam moderatióque tenenda eſt: nec

Philoſophus nimius ſit antiquitatis admirator, aut recentiorum inventa omnino contemnat. Non enim rogationibus, aut plebiſcitis ſancta ſunt veterum decreta: nec nos tarditatis natura damnavit, ita vt nulla ſcientiis fieri poſſit acceſſio. Cavendum tamen eſt, ne gratiâ novitatis capti juniorum opinionibus vltrà quàm par ſit indulgeamus. Quare non dubitabo Philoſophos, tum veteres, tum recentiores ſequi, ſed libero inceſſu: hoc enim ſum ſolutior, & liberior, quòd nullius auctoritas me adſtrictum tenet. Antiquorum gloria ſatietate quâdam non debet langueſcere; nec recentiorum operibus obeſſe debet, quod adhuc vivunt. Hoc, inquit Plinius, pravum malignúmque eſt non admirari homines admiratione digniſſimos, quia videre, alloqui, adire, complecti, nec laudare tantùm, verùm etiam amare contingit.

ERRATA.

PAGINA 11. *linea* 22. colpr tactu, *lege* calor tactu. *p.* 37. *lin. vlt.* omnia convertat, *leg.* connectat. *p.* 88. *lin.* 34. fortè quadam, *leg.* forte.

SVMMARIA CAPITVM.

LIBER PRIMVS.

De lumine, & coloribus.

LIBER SECVNDVS.

De natura & motibus corporum cælestium.

ASTRONOMIA PHYSICA

SEV

DE LVCE, NATVRA ET MOTIBVS CORPORVM CÆLESTIVM DIALOGI.

LIBER PRIMVS.

De lumine, & coloribus.

CAPVT PRIMVM.

De naturâ luminis.

Tres præcipuè de luminis naturâ sententiæ expenduntur. I. est Peripateticorum, qui lucem & lumen inter qualitates numerant. II. Epicuri & Gassendi, qui lumen esse putant effluvium quoddam substantiale, à corpore lucido jugiter dimanans. III. Cartesii, qui lumen ætheree substantiæ, quam secundum elementum vocat, impulsum definit, ab agitatione corporis lucidi profectum. Rejectis aliis, Aristotelis sententia defenditur.

MENANDER, THEOPHILVS, SIMPLICIVS.

MEN. SVBSISTE quæso mi Theophile, te ipsum volumus. Satin salva sunt omnia? nescio quid subtristis mihi videre.

TH. Tot nunc sollicitor rebus, tot negotiis distrahor, vt mihi vix aliquid temporis vacui concedatur quod Philosophiæ studio impendam.

MEN. Idem mihi vſuvenit; ſed ſubciſiva quædam incurrunt tempora, quæ perire non patior. Cùm igitur hic dies nobis ad ruſticandum datus ſit, negotia civilia paulisper faceſſant. Quò id fiat magis, juvat in rerum cæleſtium contemplatione verſari: niſi quid Simplicio videtur ſecùs.

SIMP. Mihi conſilium perplacet; atque hoc ipſum agamus. Vnde porro niſi à lumine incipiemus, quod res cæleſtes cum terrenis conciliat, ac vinculum vniverſi, flos, decor, & cæli pulcritudo jure vocitatur? Ante omnia quid ſit, ſubſtantia an accidens, vel etiam motus, inquirendum nobis eſt.

Lumen eſſe qualitatem. TH. Altè verò, & vt oportet à capite repetis quod diſcutiendum eſt. Vetus opinio eſt, eáque omnium ferè Philoſophorum firmata conſenſu, lumen nihil eſſe quàm accidens:
1. ratio nam qui lumen corpus eſſe, vel ſubſtantiam dixerit, idem neceſſe eſt vt vacuum in naturam inducat. Duo quippe corpora ex eodem locò ſeſe mutuò extrudunt. Audio vos Epicureæ philoſophiæ aſſertores: non ægrè inane diſſeminatum admittitis, & quod ipſa natura vacuum averſatur, non horretis. Velim tamen vt luminis per aëra trajectionem mihi explicare
2. dignemini. ad poros vndequaque rectos confugietis. Verùm cùm lumen ex aëre in aquam incidens refringitur; cur omnes radii perpendiculari excepto franguntur, atque à recto tramite deflectunt? Iam hoc argumentum aliàs, vbi de calore agebatur, ſumus proſecuti, cujus hæc ferè ſumma eſt. Quòd ſi pori corporum ex omni parte in lineas rectas inſtar, quincuncis, porrigantur, nullus radius, ne obliquus quidem, frangetur. contrà, ſi meatus corporis diaphani, per quos lumen trajicitur, non ſunt vndequaque recti: nihil eſt cauſæ cur radii etiam perpendiculares non refringantur. omnes quippe incurvari, & à recto itinere deviare neceſſe eſt. Sed de corpore
3. diaphano ſuo loco dicendum. Addámne, quòd ſi lumen corpus ſit, vel ſubſtantia, nullâ mentis contentione inſtantanea illius diffuſio comprehendi poterit? An idem corpus ſimul, & in eodem momento in pluribus locis exiſtet, cælum, & ter-
4. ram pervadet? Quomodo tanta luminis moles indeſinenter generatur, & corrumpitur? quid ex illius corruptione procreatur? quæ cauſa effectrix adeò potens cæleſtem illam ſubſtan-

tiam tam citò deſtruit? quâ porro ratione fieri poſſe credam, vt ex Sole lumen jugiter dimanet, citra vllum corporis ſolaris diſpendium. Iam ſi ad fidem noſtram provocare liceat: cùm lumen, & color ejuſdem ſint ſpeciei, vt fortè aliquando demonſtrabimus; cúmque lumen ſit ſubſtantia, erit itidem & color. Quid igitur dicturi ſumus de ſacroſancti Sacramenti ſpeciebus? an aliquid ſubſtantiæ ibi remanet? Hæc ſanè cum religionis noſtræ decretis non conveniunt, imò nec pura puta Philoſophia ea probabit: novit enim, non ſubſtantiam ſed qualitates ſub ſenſus cadere, cùm ſenſus ipſe ſit in qualitatum cenſu; cúmque ſit facultas quædam, & potentia operatrix; non ergo lumen, vel color aliud erit quàm qualitas. quæ quidem demonſtrationi proxima mihi videntur, nec vllâ ratione infringi poſſe puto.

Sententia Epicureorū proponitur.

Simp. Non is ſum qui à receptâ Philoſophorum opinione facilè recedam: ſed neque Philoſophum decet temere, & quaſi inauditâ cauſâ proferre ſententiam; nec vt puto Epicureorum opinio, qui lumen eſſe tenuiſſimam flammam exiſtimant, adeò abſurda eſt, vt plerique omnes Peripatetici arbitrantur. An illud corpus non erit, cui omnes corporis affe- 1.
ctiones apprimè conveniunt? nunquid lumen ſuâ mole, ſuâ extenſione, figurâ, motu denique ſuo donatur. Dimenſiones ſibi proprias, neque à ſubjecto mutuatas habet; in omnes partes diffunditur; figuræ ſuæ adeò tenax eſt, vt ſi lumen Solis per foramen quadratum tranſierit, circularem tamen fi-
guram in chartâ oppoſitâ delineet. Quid de motu luminis di- 2.
cam, quod reſilit ex occurſu corporis, & refringitur non ſecùs ac globus impactus, vbi ex aëre in aquam incidit. Po-
ſtremò lumen calefacit, vrit, vapores attollit, quæ profectò 3.
in purum accidens non cadunt. Quòd ſi lumen nihil ſit quàm accidens, quodnam eſt illius ſubjectum, quod illius vehicu-
lum? numquid aër? ſed agitato aëre, lumen minimè move- 4.
tur. quot faces lumen ſuum per anguſtiſſimum foramen, ſine confuſione trajiciunt; nec tamen plura ejuſdem ſpeciei accidentia in eadem ſede morari poſſunt? Cætera quæ ſunt accidentia in ſubjecto quiddam imprimunt, quod non ſtatim extinguitur: ſed lumen adeò leviter aërem afficit, vt ſubducto

corpore lucido, nullum ſui veſtigium relinquat. Mirum ſi accidens à ſubjecto ſuo minimè dependeat, ac de ſubjecto in ſubjectum commeare poſſit? idem quippe radius cælum, aëra, & aquam pervadit. At negas duo corpora in eodem loco ſimul poſſe conſiſtere. hoc ipſum in vacui diſſeminati argumentum, trahunt Epicurei. Eâdem certè ratione ignem non eſſe corpus conficies, eſt enim flamma in fumo, vti lumen in aëre. Quid porro lumen niſi flamma tenuiſſima? nam vt aqua in vapores, ſic flamma in lumen circumfuſum extenuatur, atque vti aqua in vaporem rarefacta minùs madefacit, ſic lux ita attenuata minùs calefacit, quàm flamma, quæ ſolidior eſt & compactior. denique vt vapor in ſuperiore alembici parte, præ frigore condenſatur, ac priſtinam aquæ formam induit; ſic lux diſperſa, in ſpeculis concavis iterum coaleſcit, & comburit; adeò vt lumen eſſe caloris vehiculum, nemo dubitare poſſit. Quod ſumebas de inſtantanea luminis effuſione, magis me movet; neque enim corpus tantum ſpatium in momento poteſt occupare. ſed niſi me fallit animus, in eodem luto hæſitas; nec facilè explicabis quomodo accidens, vel qualitas in puncto temporis propagari poſſit. an lux à Sole, huc vſque pervenit? ſed accidens de loco in locum non migrat. an potiùs lux quæ in Sole eſt propagatur, atque aliud lumen ſibi cognatum, & ſimile procreat, quod ſubinde aliud diffundit? At obſtat tam præceps, atque vt putant momentanea luminis effuſio. Magnum quiddam putant ſe afferre, cùm aiunt luminis propagationem in inſtanti perfici, quod lumini nihil adverſetur, nihil illius effuſionem remoretur. quaſi verò corpus in vacuo conſtitutum, vbi nulla eſſet reſiſtentia, in momento moveretur? quaſi ſonus cui nihil contrarium eſt, in inſtanti diffundatur? quis tot luminis propagationes ſeu novas productiones ſimul perfici concipiat? hic igitur nodus vtriſque communis, ſolvendus eſt. Nec facilè conceſſero lumen in inſtanti propagari. quemadmodum enim quod oculis noſtris inſtar puncti apparet, non vtique punctum eſt, ſed innumeris conſtare partibus, ex microſcopio deprehendimus; ſic quod raptim movetur in momento ferri credimus. lumen quidem perniciſſimè movetur: nam

inter corpus, & ſpiritum quaſi ambigit; quo verò res magis à materiâ ſecernitur, eo mobilior eſt, & ad agendum efficacior, vt videre eſt in ſpiritibus animalibus, qui ſubtiliſſimi ſunt, atque vivaciſſimi, omnis adeò motus, vel actionis principia. Sed ne tibi parum liberalis videar: concedam luminis propagationem in puncto temporis perfici: quid hinc colliges, lumen nihil eſſe quàm accidens? imò hinc conficio lumen eſſe tenuiſſimum corpus, quod Soli indivulſè adhæret, vnà cum Sole circumagitur, nec de novo gignitur, adeò vt neceſſe non ſit cauſam inquirere, quæ tantum corpus deſtruat. Manet, inquam, idem lumen, quod in mundi conditione fuit procreatum; radii ſolares tanquam virgulæ ſubtiliſſimæ Soli affiguntur, atque illius comam, vel potiùs coronam efficiunt. Neque vt puto aliâ ratione luminis effuſio explicari poteſt. Quocirca lumen reflectitur quidem, & refringitur; ſed à ſuo fonte nunquam ſeparatur; generationem vel corruptionem neſcit. Quod de naturâ perſpicui addebas, id ſeparatim, & diſtinctiùs alibi expendemus; neque diſſimulandum eſt, omnium quas in medium adduxiſti rationum, eam eſſe adverſus Epicureorum ſententiam longè maximam. Poſtremò, quod ad fidem noſtram provocaſti, atque ex Sacramento altaris lumen ſubſtantiam non eſſe, demonſtrare conatus es: multa occurrunt, quibus hanc hæreſeos notam abſtergant Chriſtiani Philoſophi. Primùm enim lumen eſt quid extraneum, nihil ad panis ſubſtantiam pertinet; quid igitur refert, ſubſtantia ſit, vel accidens? Quemadmodum ſi quid pulveris adhæreat ſpeciebus hoſtiæ conſecratæ, nihil ad panis ſubſtantiam attinebit. At inquies, color panis eſt ipſi intrinſecus, & tamen nihil aliud quàm lux eſt. Vtrumque in quæſtione verſatur; an color nihil à luce differat, atque vt hoc verum ſit, rectè inquirimus an color ſit quiddam à lumine extraneo diſtinctum: nam recentiores ferè omnes ſentiunt colorem nihil eſſe quàm lumen variè reflexum, vel infractum. Verùm hæc omnia ab hac quæſtione quæ in manibus eſt, ſeparantur. Habes ô Theophile, non quid mihi, ſed quid Epicureis probetur.

Men. Iam ſi ita tibi videtur, non quid alii, ſed quid tu

ipſe ſentias, dic apertè: neſcis quantâ cum attentione ſimus te audituri.

Simp. Quando ſoli ſumus, licet verum exquirere ſine inviâ. vix animum induco vt lucem ſubſtantiam, vel tenuiſſimam flammam eſſe putem: nam Theophili diſputatio, ſi non penitus hanc opinionem ſuſtulit, certè non parum labefactavit. Maximè ratio illa, quam à refractione deprompſit, lumen nihil eſſe quàm qualitatem, jam ferè mihi perſuaſit. Sed quodnam eſt illud qualitatis genus, quod à ſubjecto ſuo non pendet, neque vnà cum illo movetur? quâ etiam ratione producitur? nunquid de potentiâ ſubjecti eruitur? quis hoc crediderit? Corpora quæ ſunt opaca cæleſtem illam qualitatem non poſſunt ex ſe fundere. Accidentia quæ nihil ſunt quàm corporum modi, vt humiditas, & ſiccitas, raritas, perſpicuitas, è ſubjecti potentiâ eruuntur; non item cæteræ qualitates, nedum ipſum lumen. An fortè à corpore lucido propagatur? ſed illa propagatio quæ in momento perficitur, nec explicari poteſt, nec concipi. Vbi radius in ſpeculum incidit ad perpendiculum, atque in ſeipſum reflectitur, nunquid fortaſſe radius qui reſilit, ab eo qui incidit procreatur? at duo accidentia ejuſdem ſpeciei, in eodem ſubjecto non poſſunt exiſtere. Quorſum quæſo te, radius ille in ſpeculum cadens, alium producet? an ſibi ſubjectum aërem vt aſſimilet? ſed ante reflexionem, jam illam adeptus fuerat ſimilitudinem. Fruſtra ergo reflectetur. Hæc atque alia ferè innumera, quæ circa luminis naturam tenebras nobis offundunt, cum divinâ propè mentis acie meditatur ſingulari vir ingenio Chambræus, novum, ac ni fallor veriſimillimum luminis ſyſtema ponit ob oculos, quod vt vobis explicem, neceſſe eſt vt rem ab altiori deducam exordio. Lumen quod per aërem diffunditur ejuſdem eſſe ſpeciei cum luce, quæ in Sole fulget, nemo vt puto ibit inficias. Cùm enim viſus ſit proprii ſui objecti arbiter, ac nullam differentiam inter lucem Solis, & ejuſdem in ſpeculo refulgentis imaginem; nec inter lucem ſtellarum, quæ proprio micant ſplendore, ac planetarum mutuatitium lumen animadvertat: quis lumen à luce ſpecie disjungi crediderit? maximè cùm vnius facultatis vnum ſit, ob-

Vera ſententia illuſtratur; & objecta diluuntur.

jectum; cúmque lumen in aëre exceptum, sit vtplurimum lucis solaris effectus vnivocus: atque adeò vt calor calorem, sic lux lumen ejusdem secum speciei procreabit. Imò lumen ab ipsâ luce, ne quidem numero distingui contendo: non enim lumen est lucis effectus, vt plerique omnes Philosophi sibi persuadent: illam quippe lucis propagationem esse impossibilem, jam fermè evicimus. Quid igitur restat, nisi vt radii luminis ad corpus lucidum pertineant, atque eamdem veluti lucis massam constituant; adeò vt lumen sit quædam qualitas, eáque permanens, nec ab aëre in quo excipitur, sed à Sole ipso dependeat. Neque recèns procreatur: est enim lux ipsa Solis in omnes partes diffusa; non igitur lumen est lucis effectus; sed illius quædam appendix. Hinc non mirum est si lumen vnà cum Sole circumferatur, ac recedente Sole, nullum sui vestigium relinquat: non enim aëri tanquam subjecto inest, ab eo dumtaxat sustinetur; principio autem suo adhærescit, à quo divelli non potest. Excipiat aliquis: nulla qualitas de subjecto in subjectum migrat; nulla est à subjecto suo independens. Hæc larva est, quæ nos ab inveniendâ veritate deterret. Accidentia quidem quæ è sinu sui subjecti eruuntur, sine illo non possunt consistere, ab eo quoque multum dependent; non item accidentia quæ ab alio fluxerunt principio. Exemplo sit vis magnetica (si tamen est qualitas) imò omnes aliæ vires specificæ de subjecto in subjectum commeare possunt. Vniversi ordo id quoque videtur exigere: nam vt quædam sunt accidentia quæ sine subjecto, nec esse, nec concipi queunt, vt raritas, & densitas; alia quæ non nisi virtute divinâ, separari possunt, & separata existere, vt videre est in speciebus sacrosancti altaris Sacramenti: sic quædam à subjecto sustinentur, à quo tamen nec quoad eorum productionem, nec quantum ad conservationem dependent. in quo censu lumen esse, tam certum est, quàm quod maximè. non enim lumen suam extensionem, vel motum à subjecto repetit. hoc habet cum naturis spiritualibus commune, vt totum sit, vel in minutissimâ sui subjecti portione. Nullum est punctum in aëre, in quo tota Solis imago non colluceat. Videmus etiam lumen juxta corporum lucidorum va-

rietatem multiplicari, per anguſtiſſimum foramen citra confuſionem, fermè inſtar rerum ſpiritalium trajici; tot vmbras projicere, quot faces accenduntur. ex quibus facilè colligitur lumen non à ſubjecto, ſed à corpore lucido vnitatem ſuam, vel naturam repetere. quid tibi videtur, Menander.

MEN. Pulcrè quidem, & ſapienter dicis: vnus tamen ſupereſt mihi ſcrupulus, quo facilè me liberabis. vbi lumen ex occurſu corporis opaci reflectitur, non ſine aliquo motu reſilit: locum quippe, & ſitum mutat. neque hunc tamen motum à corpore lucido mutuatur, vt patet; ſed ipſi radio proprius eſt. Iam ſi radii luminis nihil ſunt quàm lineæ ſtabiles, non aſſequor quomodo poſſint reſilire. An motus ille inſtantaneus eſt? ſed nullum corpus, nulla qualitas in inſtanti locum mutat. ergo hic motus in tempore perficitur: quod ſi ita ſit, quantum temporis radius exiget vt à Lunâ, vel alio planeta ad nos vſque reflectatur. Præterea, extrema pars radii lucidi corpus opacum feriens, reflectitur: non igitur radius erat linea ſtabilis, vltra corpus opacum porrecta. Iam vbi radii ſolares clausâ feneſtrâ ab ingreſſu cubiculi arcentur; tum certè reſiliunt, nec quicquam de ſuâ longitudine deperdunt. quid enim lumen poteſt deſtruere? An opacitas, quæ vt ſit qualitas quædam, vtplurimum paſſiva erit, non activa. Nulla eſt cauſa quæ lumen in aëre producat, nulla quoque afferri poteſt, quæ illud poſſit extinguere. nunc apertâ feneſtrâ quomodo radii reflexi ſubire poterunt? id profectò non aſſequor, ne cogitatione quidem; ſeu lumen tenuiſſimam flammam; ſeu qualitatem ſtatuas, in radios ſtabiles, & corpori lucido coævos diffuſam. quidquid attigeris, vlcus eſt. Quanto probabiliùs mihi videtur ſentire illuſtris Carteſius, qui lumen nihil eſſe quàm motum tenuiſſimæ ſubſtantiæ poros aëris replentis exiſtimat; adeò vt vera ſit Ariſtotelis ſententia lumen eſſe actum, ſive motum corporis perſpicui: cùm enim nec qualitas ſit, nec ſubſtantia; quid reſtat niſi vt motus cenſeatur? Neque hoc mirum videri debet. nihil quippe ſenſu percipitur niſi motus. quid ſonus niſi motus aëris? quid ergo lumen niſi motus ſubſtantiæ cæleſtis retinam ferientis. Quo verò res fiat illuſtrior, lucem à lumine diſcernamus; illa eſt in

Opinio Carteſii.

1. ratio

in corpore lucido, lumen in aëre, vel in aliis corporibus excipitur. Lux adeò nihil eſt quàm particularum inſenſibilium primi elementi, ſeu ignis puriſſimi celerrima agitatio; quâ quidem globuli æctherei (quibus ſecundum elementum conſtat) vndequaque premuntur, & ad rectas lineas impelluntur. Hic igitur cæleſtium globulorum impulſus lumen vocitatur. Neque verò illam partium corporis lucidi agitationem temere inducimus: nam & manifeſtè ſe prodit, vbi liquorem tanto impetu ignis disjicit, atque in vaporem, vel fumum explicat, quod ſine motu, ne concipi quidem poteſt; vti neo lapis ſurſum fertur, niſi à projiciente impellatur. Præterea, omnia lucis, ac luminis phænomena hinc facillimè explicantur. Adeò vt nemo, niſi idem occupatæ opinionis præjudicio laboret, vltro in hanc non concedat ſententiam. Hinc ſanè planum fit, cur lumen in momento diffundatur; non ſecùs ac ſi quis extremo baculi vel cælum ipſum tangeret, eodem inſtanti hunc motum manu perciperet. Nónne cæcus baculi adminiculo lutum à lapide diſcernit? Imò duritiem, figuram, molémque corporis baculo dignoſcit; neque neceſſe eſt vt ſpecies à lapide per baculum tranſmittatur. Sic vbi corpus lucidum ſuâ agitatione globulos cæleſtes per totum aëra diffuſos premit, eodem tempore viſus hunc motum percipit, atque illius beneficio omnes colores dijudicat, vt quàm mox dicturi ſumus. Cùm verò corpus lucidum recedit, tum lumen evaneſcit: nihil perit tamen; nam vbi Sol radios emittit, nihil novi generatur. Hinc etiam liquet cur moto aëre, lumen non agitetur: ſiquidem baculi motus à movente dumtaxat pendet. Opaci corporis occurſu lumen reſilit, atque ſublato impedimento radii luminis priſtinam rectitudinem ſibi reſtituunt; quæ quidem omnia facillimè juxta noſtra principia exponuntur. Vt ſemel finiam, non poſſunt globuli æctherei Soli propiores moveri, premi, vel impelli, quin vno, & eodem tempore, cæteri ſecundùm lineas rectas diſpoſiti propellantur. Nec plura lumina per anguſtiſſimum foramen trajecta confunduntur: quemadmodum vbi vas vino impletur, ac fundum ejus vno, & altero foramine aperitur, nulla eſt vini guttula, quæ per illa foramina non ſibi quæ-

rat exitum, ac per rectas lineas, partes omnes vini erumpere moliuntur; nec tamen tam variæ ad motum inclinationes ſeſe mutuò præpediunt: ſic cùm lumen nihil ſit quàm motus, vel potiùs inclinatio, & determinatio ad motum, non mirum eſt, ſi plura lumina idem foraminulum inconfuſa pertranſeant. Hæc eſt, nî fallor, Carteſii ſententia, cui non ſubſcribit Theophilus, huic philoſophiæ infenſiſſimus.

Refellitur Carteſii ſententia. TH. Ego hæc commenta meo calculo comprobarem? an cæco perſuadebis, lumen nihil eſſe quàm motum? Itaque cùm in primâ rerum inſtitutione lux creata eſt, nihil quàm motus quidam, qui nec concipi poteſt, nec enarrari, è tenebris emerſit. *1. ratio.* Non ſatis ſibi conſtat Carteſius: nam lumen aliquando motum, nonnunquam inclinationem ad motum definit. *2.* Si motus ſit, quænam eſt illius effectrix cauſa, qui motor? materia, inquit, corporis lucidi: ſed materia cùm nihil ſit, quàm triplex dimenſio, quid agere, quid moliri poteſt? Quòd ſi lux nihil eſt quàm inclinatio, ſeu niſus ad motum; quomodo ſenſum ferit? quâ ratione comburit, atque alios effectus innumeros exerit? *3.* Sive ſit motus; ſive inclinatio ad motum, non erit quid abſolutum; ſed relatio dumtaxat quædam. Quis ita mente captus, vt hoc vel ſomniet? ſed pulcrè exemplo baculi, luminis perceptionem, & propagationem nóbis explicat. *4.* eſt diſſimile totum. Nunquid fortè radii luminis ſolidi ſunt, ac rigidi inſtar bacillorum, vt vno, atque eodem tempore omnes partes moveântur? Cùm duo lumina eidem opponuntur foramini; profectò illi globuli *5.* contrariis motibus agitati, mutuò ſibi occurrent, atque alii alios disjicient: nec duo homines poterunt ſimul ſeſe intueri; neque eodem momento oculos alter in alterum defigere, *6.* quin globuli ætherei perturbentur, & collidantur. Quis etiam intelligat, quâ ratione imago Solis tota per anguſtiſſimum foramen trajiciatur, citra vllam radiorum confuſionem? *7.* Quì fieri poterit, vt tot globuli in idem punctum cogantur? Vbi aër, vel cælum celerrimo motu agitatur, quomodo globuli ætherei à rectis lineis non aberrant? Viden quæ & quanta tuam ſententiam ſequantur abſurda.

Effugia Carteſii. MEN. Non equidem difficile factu puto has nebulas, quæ

nos à libero lucis intuitu impediunt, disjicere. Negas lucem nihil esse quàm motum, quòd primo die creatam fuisse sacri testentur codices. Nunquid eadem ratio tuæ opinionis jugulum petit? Nam si lux qualitas est, an solitaria, atque ab omni subjecto secreta prodiit è tenebris? Ergo necesse est vt communi solutione vtamur, & vtrique fateamur, in principio creatum esse mundum, qui sex diebus in suas partes distinctus, atque ornatus fuit. Quòd anceps ac lubricus tibi videatur Cartesius, qui aliquando lumen nihil esse quàm nisum, seu propensionem ad motum existimat: aliquando motum esse illud definit. Facilè ab hâc levitate animi eum liberabo. Lux semper cum aliquo motu conjungitur, vti & calor: lumen verò nihil est quàm quædam pressio globulorum cælestium, quæ sine motu rectè potest consistere. Quemadmodum duo pugiles, qui sic colluctantur, vt neuter alteri prævaleat, minimè moventur; vel si quis aliquod pondus manu sustentet, nec cedat tamen; nihil movebitur. Quæris causam effectricem hujus motus. Deus est, qui corpori lucido eum impressit. Times tu quidem, ne si lumen nihil sit quàm motus, non aliquid absolutum, sed relativum dumtaxat futurum sit; hoc ipsum quod metuis, nihil est: quid enim mihi, dummodo lumen visu, vt color tactu, percipiatur? Sed ne subterfugere videar, tibi respondebo, omnem motum cum impetu esse conjunctum; sive impetus sit quædam qualitas à motu distincta; sive nihil aliud sit, quàm motus; constat eum ad relationem non pertinere, sed esse quid absolutum. Cætera quæ de baculi rigore, radiorum confusione, & occursu, objicis, plusculum difficultatis habent. Paucis respondeo, totum hoc intervallum, quod inter nebulosum aërem, & Solem intercedit, substantiâ æthereâ esse completum. Solidi sint an fluidi cælestes globuli, nihil moror. Id vnum mihi certum est, quòd si vel minimùm à corpore lucido premantur, vno & eodem tempore subjecti globuli impellentur: non secùs ac si concipias ingentem tubum instar syphonis inflexum, vbi repletus aquâ fuerit, si vel paululum aquæ adjeceris, quæ altero tubi brachio continetur, statim attolletur, atque effluet. Nec est quòd vereare, ne subtilis illa

materia, quæ à corpore lucido continenter premitur, ac visum ferit, huc illuc à ventis impellatur: nam motus ille à ventorum agitatione profectus, quantus quantus sit, longè tardissimus est, si cum motu æthereæ substantiæ conferatur: crassiores dumtaxat aëris partes, non cælestem illam materiam discutit. Finge animo vinum ingenti vase conclusum, per aliquot foraminula diffluere; agitetur vinum, vel manu, vel quocumque voles modo; nihilo tardiùs dilabetur, atque à perpendiculari lineâ non deflectet.

SIMP. Doleo eximium Cartesium tantam sui irridendi facultatem Philosophis dedisse. Quis enim non rideat illud opinionis monstrum? Nihil, inquit, à corpore lucido ad nos vsque, præter motum transmittitur: ergo solus videbitur motus. Non, inquies; sed per motum videntur quæque corpora, vt motu baculi lapidem discernit cæcus: nam & similibus abundatis. Iam quod videtur lumen est, vel color; vtrumque, si vobis credimus, in motu positum est: nihil igitur præter motum percipimus. Sed hæc fuerit tanquam levis armaturæ prima disputationis excursio. Nunc cominus agamus. Cedo qualis sit ille motus, quo corpus solare totam materiam cælestem tanto impetu propellit; neque enim (vt video) satis vobis constatis. An quædam Solis quasi palpitatio, seu motus similis systoles, & diastoles cordis? Sol igitur radios emittit, & retrahit, neque jugi effluxu eos ad nos transmittit. Nihil, vt puto, absurdius dici potest. An potiùs Sol circulari motu circa suum centrum agitatus, substantiam æthercam vndequaque premit? Sed hunc motum in face accensâ non animadvertimus, quæ tamen radios in orbem vibrat. Nec video quâ ratione Sol qui circa suum centrum contorquetur, magis premat corpora sibi proxima: non enim locum mutat, nec majorem extensionem adipiscitur. Non etiam satis assequor, quomodo Solis ambitum visu percipiamus; nec, vt puto, alia pars Solis sub obtutum cadet, quàm ea quæ inter Solis centrum, & visum nostrum directè interjacet. Postremò, quid causæ est, cur globuli ætherei crystallum penetrent, non item papyrum, quæ laxior est, & magis pervia? Sed de his jam nimis.

Th. Pudet me, non tui, Menander, cujus ingenium admiror; sed Cartesii, Regii, & aliorum, qui has nugas tanquam oracula venditant, vt soli sapere videantur: jam abeamus à fabulis, ac veri propiora videamus. Verumtamen de motu luminis nobis injecisti scrupulum; hunc ergo, si tibi ita videtur, Simplici, nobis exime.

CAPVT SECVNDVM.

De luminis motu.

I. Lumen in orbem diffundi, adeò vt singula corporis lucidi puncta in omnes partes radient. II. *Occursu corporis opaci ita resilire, vt angulus incidentiæ æqualis sit angulo reflexionis: quæ sit hujus æqualitatis causa.* III. *Cur lumen refringatur ad perpendiculum, cùm è raro corpore in densius incurrit. Cartesii rationes discutiuntur.* IV. *De refractionis legibus multa.*

SIMPLICIVS.

SEQVAR igitur, vt institui, eximium virum nostro hoc sæculo Philosophiæ facilè principem, atque ex illius sententiâ de variâ luminis emissione, directâ scilicet, reflexâ, & refractâ (qui locus patet latiùs) differam. Nec profectò nobis delectatio deerit, aliud ex alio quærentibus. *D. de la Chambre.*

Men. Iam ergo, quæso te, ordire nobis exponere, quî fieri possit vt radii luminis, lineæ stabiles cùm sint, atque à corpore lucido circumferantur, interjectu corporis opaci resiliant. Quòd si id perfeceris, ne dubita me in tuam iturum sententiam.

Simp. Quid ergo, si dixerit aliquis lumen à corpore lucido non aliter propagari, quàm ignis in pulvere pyrio accenditur? Ego sanè malim ad hanc luminis effusionem confugere, quàm absurdæ tuæ opinioni subscribere. Sed in has nondum coarctamur angustias, quas sanè patiuntur, qui lumen esse tenuissimam flammam putant. Nos qui lucem ni- *Quomodo lumen resiliat.*

hil quàm qualitatem esse arbitramur, facilè totum hoc negotium absolvimus. Negamus enim qualitatem quæ corpus inter, & spiritum ambigit, item vti corpora fluxu continuo, & successivo moveri. Angelus certè, qui punctum loci occupat, potest in momento, majori spatio applicari: neque illius motus, temporis successionem vllam exigit. Sic lumen, quod instar spiritus totum est in minimâ sui subjecti parte (nullum enim est punctum in aëre, in quo tota Solis imago non cernatur) occursu corporis opaci reflectitur, & subducto corpore, pristinam rectitudinem suam recuperat. Radius quippe luminis totus est in singulis partibus; non secùs atque anima in corpore. Iam vbi manus abscinditur, nunquid anima aliquâ sui parte mulctatur? Sed partibus caret. Quid fit igitur? in seipsam redit; nec tamen mole augetur. Quòd si peritissimi Chirurgi arte manus abscissa restituatur, iterum ab animâ vegetabitur: idque citra aliquem motum fieri non posse verisimile est, quidquid reclament Philosophi. Cessar, inquiunt, anima manum amputatam vegetare. Hoc certè nihil est; pars quippe illa animæ, quæ manum informat, non perit: quandoquidem partium expers est animus: nec superstes manet in manu abscissâ, vt cuique manifestum est: restat igitur, vt anima in seipsam quodammodo revertatur, quod sine aliquo motu concipi non potest; qui quidem motus, neque attractio est, neque impulsus; sed majorem cum motu elastico, per quem res quæque suam sibi extensionem restituit, videtur habere cognationem.

TH. Credo herclè ita esse; atque huic responsioni potissimùm assentior: sed redde cætera, & varias luminis emissiones, ita vti institueras, nobis expone.

SIMP. Reddam, & si potero brevi: sed antè præmunienda sunt quædam disputationi nostræ, de naturâ, & actione radiorum, de quibus cùm perpauca dixero, tum ad ipsam luminis emissionem descendam. Radius luminis nihil est (si bene auguror) quàm punctum corporis lucidi in rectam lineam continuatum; adeò vt radius puncti illius, à quo diinanat, imaginem, ac splendorem secum vehat. Neque enim vlla ratio adduci potest, quæ imaginem puncti lucidi ab ipso splen-

Quid sit radius.

dore ſeparare nos cogat. Radius quippe luminoſus punctum, ex quo fluxit non exhibet, niſi quatenus id reddit ſenſibile: ſenſu autem percipitur per ſplendorem radio congenitum. Non igitur neceſſe eſt vt in radio imaginem à ſplendore diſcernamus: quid enim imago quædam (vt loquuntur) intentionalis efficeret, quod ipſe ſplendor per ſe non præſtet? quid ſtultius quàm lumen inter qualitates intentionales, quales fingunt eſſe ſpecies viſibiles, recenſere? nónne viſus organum lædit, ignem accendit? quæ certè in qualitates illas ſpiritales non cadunt. Certum eſt ſplendorem, atque imaginem in ipſo corpore lucido minimè diſcerni. Quòd ſi opaca quæ ſunt, & aſpera corpora Solis imaginem non reddunt, licèt illius ſplendore colluceant, id euenit; quia radii luminis nimio plus diſperſi, ac diſſiti, Solis imaginem confundunt. Sic minutiſſimæ ſtellæ minùs fulgent. Sed ſubtile quiddam putant ſe dicere, cùm identidem reponunt, lumen non formaliter, ſed tantùm eminenter calidum exiſtere, nec poſſe ex calore concludi, illud non eſſe in qualitatum intentionalium cenſu. Vnde ergo ille calor? an fortè ex luminis motu? ſed proprio motu lumen non cietur, niſi cùm reſilit, vel refringitur.

Lumen non eſt qualitas intentionalis.

MEN. Neque etiam lumen vrit, niſi cùm reflectitur in ſpeculis concavis, vel frangitur per vitra convexa tranſmiſſum, atque in vno quaſi puncto colligitur.

SIMP. Concedam hoc ipſum ſi vis; etſi magnam jacturam cauſæ fecero. Quis enim ignorat lumen ad perpendiculum incidens, ante omnem reflexionem calefacere? Sed tamen eo conceſſo; quid hinc conſequitur, niſi quòd radii luminis minùs calefaciunt diſſipati, quàm vniti? nunquid illa vnio calorem ingenerat? An ſonus reflexus ex vnione calorem procreat? Nec mirum ſi qualitas illa ſimplex, & vniuſmodi illuminet ſimul, & calefaciat: cùm vis magnetica duo ſaltem munera obeat: nam & ferrum ad ſe rapit, & illud ad mundi cardines dirigit. Neque veriſimile eſt ex motu luminis calorem proficiſci: non enim motus virtute ſuâ calorem accendit: nam corpora fluida quæ ſunt, vel ſpirabilia, minùs calent, quò magis agitantur, vt videre eſt in aëre, qui frigus

ex motu concipit. Lumen verò non eſt ſolidum quoddam corpus, ex cujus motu calor procreari poſſit. Eſt nonnemo qui exiſtimat lumen nihil eſſe quàm calorem modificatum. Hinc duplicem calorem diſtinguit: alter eſt tactu, alter viſu ſenſibilis: ille in ferro candente copioſior, minor eſt in ſpiritu vini accenſo; hic è contrà vberior in flamma, parcior in ferro candente: ille tactum magis ferit, quòd vnà cum partibus ignis extrà prorumpentibus percipiatur; vnde calor ignis ſenſum fortiùs afficit, quàm Solis calor; hic tamen purior, & fortior eſt; nam radii ſolares collecti adurunt, non item radii caloris, quos ignis emittit, etiamſi in ſpeculo terſo, &polito reflectantur. Quare lumen à luce, lux ab igne prodit, & omne lucidum, idem calidum eſſe neceſſe eſt. Sed jam fortaſſe nimis digredior: eò igitur redeat, vnde fluxit oratio. Radios luminis à corpore lucido, tanquam à centro dimanare, dubitat nemo: adeò vt quò longiùs à ſuo fonte recedunt, eò magis inter ſe diſtent, ac ſubinde minùs illuminent, aut calefaciant. Non enim radius ſecundùm ſuam longitudinem fit languidior, cùm vbique ſit ſui ſimilis, & omnis latitudinis ſaltem phyſicæ, expers; ſed tota radiorum veluti maſſa, quò longiùs excurrit, debilior efficitur; quia radii magis à ſe inuicem diſſident, ac diſperguntur, pluráque relinquunt interſtitia lumine vacua. Hinc multæ faces eumdem locum vberiore lumine colluſtrant: ſiquidem ſpatia quæ ab vnius facis lumine ſunt intacta, ab alterius radiis occupantur. Hæc ſanè obvia ſunt, & omnibus notiſſima: nunc ad abſtruſiora veniam, ac quomodo imago Solis tota in ſpeculis innumeris colluceat, & ab infinitis propè oculis percipiatur, tentabo etiam dicere.

De luminis diffuſione. Profectò id nec fieri poteſt, nec concipi, niſi vnumquodque punctum corporis lucidi radios in orbem emittat: itavt non modò corpus lucidum ſit quaſi commune centrum, & fons inexhauſtus totius luminis, quod nemini non eſt manifeſtum; ſed prætereà neceſſe eſt, vt quodlibet punctum corporis lucidi, ſit centrum, & quaſi apex pyramidis radioſæ vndequaque diffuſæ, hoc eſt, vt à ſingulis punctis ipſius corporis ſolaris, lineæ, & radii innumerabiles quaquaverſum producantur: quod ni ita eſſet, idem punctum corporis lucidi à multis

multis oculis inter se dissitis simul percipi non posset. Sunt igitur innumeræ pyramides, quarum vertices in corpore lucido, bases in corporibus illustratis sitæ concipiuntur. Sunt item aliæ innumerabiles, contrario modo inversæ, quarum apices in singulis punctis corporis illustrati constituuntur; his vna communis basis, Sol nimirum, vel aliud corpus lucidum substernitur: nullus quippe locus est in quem radii à Sole prodeuntes non concurrant; atque adeò tot sunt radiosæ pyramides, quot sunt in aëre puncta, in quibus radii à toto Sole prodeuntes colliguntur; itavt nihil opus sit species intentionales, vel alia Philosophorum figmenta comminisci, vt suo loco discutiemus. Iam verò nihil necesse est edisseri à nobis, quid lumen visibile efficiat: nam hic locus satis à doctissimis viris quæsitus, ac disputatus est.

MEN. Nemo nescit lumen videri, cùm satis copiosum est, vt retinam, seu visus organum afficiat: quod tum accidit, cùm plures radii ab eodem puncto exeuntes, in idem oculi punctum confluunt, cúmque lumen satis est validum, vt visum sistat: hoc enim omnis facultas exigit, vt ab obiecto suo terminetur; quod præstare non potest lumen in aëre exceptum: vnde necesse est vt ab opaco reflectatur. Sic lumen Solis, quod etiam de nocte cælum irradiat, minimè perspicimus; non enim sub visum cadit, nisi à solidiori corpore ad oculos reflectatur; vel in suo fonte, seu in corpore lucido percipiatur; tum enim nimio fulgore visum sistit. Quare si extra cubiculum vndequaque clausum, candela accensa iuxta foramen, cui aliud è regione sit oppositum, constituatur; qui in cubiculo existent, lumen candelæ per vtrumque foramen transmissum nullatenus cernent: lumen quippe visum non afficit, nisi ab aliquo opaciore corpore sustineatur. sed hæc sunt planiora, quàm vt in iis immoremur. Cætera quæ ad luminis directam emissionem pertinent, in alium locum differamus, vbi Optices arcana scrutabimur. Nunc nisi tibi molestum est, Simplici, de luminis reflexione perge dicere.

Quid lumen visibile efficiat.

SIMP. An mihi quidquam potest esse molestum, quod tibi gratum futurum sit? Quæ sit reflexionis causa, non fa-

cile dictu eſt: nec poteſt antè decerni, quàm in quo ſita ſit perſpicui natura, conſtiterit. Interea loci dixerim opacitatem, quæ corporibus ineſt, cauſam eſſe reflexionis proximam: fortè quia corporis opaci foraminula, vel meatus non ſunt quaquaverſum recti, atque adeò lumini tranſitum non permittunt. Nam corpus diaphanum, cùm ſit luminis ſedes, atque in eo liberè exſpatietur; quid mirum ſi lumen corpus opacum horreat? Nulla enim forma in ſubjecto malè diſpoſito excipi poſtulat. Non tamen ſola corporis opacitas; ſed etiam ſuperficierum aſperitas, vel ipſius corporis diviſio, aut ſciſſura lumen reſilire compellit; vt videre eſt in vitro comminuto. Vbi vitrum ſciſſum eſt, lumen primam quidem ſuperficiem penetrat; ſed hæret in proximâ, atque vt ſuæ vnitatis, ac naturæ diſpendium non patiatur, reſiliro cogitur. Nam res quæque ita ſunt à naturâ comparatæ, vt quæ ſibi ſunt infenſa, fugiant & propriam vnitatem, vel naturam ſtudeant conſervare. Cúmque radii luminoſi alii aliis ſint fortiores; nonnulli vitrum penetrant, reliqui reflectuntur: quantumvis tamen debiles ſint radii reflexi, nihil de ſuâ longitudine, nihil de ſuis viribus deperdunt: quandoquidem lineæ ſunt ſtabiles, quas nullius corporis opacitas minuere poteſt, vel extinguere: non enim opacitas quidquam agere, vel moliri poteſt, cùm ſit qualitas paſſiva, ac penitus iners, neque vllam cum lumine contrarietatem exerceat. Nihil autem minuuntur radii, quia reflexio in inſtanti, non ſecùs ac recta emiſſio perficitur. Vnde vterque motus eâdem vi, & quaſi eodem impetu indiget, tum vt radii luminis reſiliant, tum vt directè vibrentur. Non ibo tamen inficias, totam radiorum maſſam, ac congeriem, ex opaci corporis occurſu, non parum debilitari; cùm enim nullum ſit corpus adeò terſum, aut politum, quod multum aſperitatis non habeat; hæc ſuperficierum inæqualitas quantulacumque ſit, radios reflexos non mediocriter diſſipat, atque adeò eos languidiores efficit. Hæc mihi viſa ſunt de reflexionis causâ præmittere, quæ ſi approbatis, pergam ad reliqua: ſin quid requiritis, id explicemus priùs.

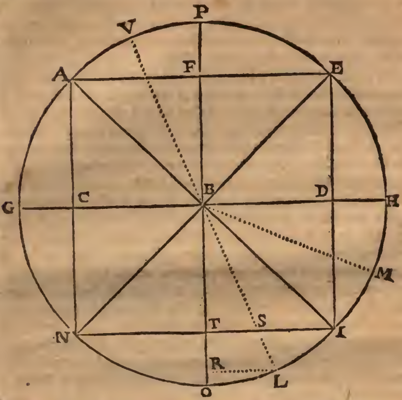
Quæ cauſa reflexionis.

TH. Nos verò nihil: niſi quod non ſatis liquet, cur in

reflexione angulus incidentiæ æqualis ſit angulo reflexionis; hoc eſt, ni fallor: cur radius luminis in corpus opacum incidens, eamdem ſervet cum plano inclinationem, cùm reflectitur, quam habet tum cùm incidit.

SIMP. Rem tibi ponam ob oculos. Sit ſpeculum C B D, in quod radius A B ab objecto A cadit, & per lineam B E reflectitur ad oculum E. Angulus D B E dicitur angulus reflexionis; continetur enim lineâ E B, quæ à ſpeculo reflectitur, & lineâ B D, quæ ſpeculum nobis exhibet. Angulus verò cùm nihil ſit, quàm vnius lineæ ad alteram inclinatio, tribus literis deſignatur, quarum media ipſum anguli punctum, ſeu linearum concurſum indicat. Sic A B C incidentiæ angulus vocitatur. Itaque duos angulos ad B exiſtentes A B C, & E B D inter ſe æquales eſſe contendimus. Neuter enim eſt altero major, vel minor. ídque probatur. Objectum A, & oculus E locum commutent, adeò vt oculus jam in A, & objectum in E conſtituantur, recta B E tum erit radius incidentiæ, & B A radius reflexionis. Conſtat autem experientiâ, quòd objectum adhuc videbitur, atque per eaſdem lineas, & eoſdem angulos; niſi quòd qui erat angulus incidentiæ, jam eſt angulus reflexionis, & vice versâ. Non igitur alter eſt altero major: alioquin idem angulus eſſet ſeipſo major. Nam ſi quis fortè contenderit angulum incidentiæ majorem ſemper exiſtere: vbi oculus, & objectum ſitum, & locum permutarunt, qui priùs erat incidentiæ, fit reflexionis angulus; & idem manet. Non igitur verum erat, angulum incidentiæ ſemper majorem exiſtere. Eâdem quoque ratione evincam, minorem non eſſe. quid reſtat, niſi vt ambo æquales ſtatuantur. *Angulum incidentiæ æqualem eſſe angulo reflexionis.*

MEN. Optimè demonſtratum à te fuit angulum incidentiæ æqualem eſſe angulo reflexionis: quod ſanè in omni motu reperitur. Nam pila obliquè in parietem impacta, ad æqualem reflexionis angulum reſilire jam oſtenſum alibi eſt. Non igitur rem ita eſſe dubitamus: ſed cur ita ſe habeat, vt Philoſophos decet, meritò inquirimus. An quia, ſi radius incidentiæ ſpeculum penetraſſet, æqualem cum ſpeculo effeciſſet angulum? nam poſito objecto in E, anguli C B N & E B D



ad verticem constituti, sunt inter se æquales. Cùm igitur non minore vi, atque impetu radius è speculo resiliat in A, ac si illud irreflexus penetrasset ad N, non mirum est si æqualem cum speculo angulum efficiat. An fortè vt existimat Cartesius, post Vitellionem, & Alhazenum perspectiuæ principes, radius luminis obliquè in speculum cadens, vno quidem motu, sed duplici determinatione fertur, quarum altera deorsum tendit; altera est horizontalis. Non secùs ac globus è summo mali decidens, motu ex illâ duplici determinatione composito deorsum ruit. Vnde ad pedem mali recidit, etiamsi nauis pernicissimè agatur, vt suo loco dictum est. Iam verò harum determinationum altera, scilicet perpendicularis, à speculo quasi destruitur; id enim impedit quominus radius vltrà progrediatur: sed determinatio horizontalis intacta, & quasi illæsa rema-

Quæ causa huius æqualitatis iuxta Cartesium.

net. Sic radius A B objecto in A existente duplicem obtinet determinationem, quarum altera deorſum, verſus punctum C nititur; altera verſus punctum F dirigitur. Prior inclinatio à ſpeculo perimitur, vel ſaltem impeditur; poſterior manet integra. Radius neque ad C, neque ad F pervenit; ſed per medium tramitem A B incedit, & reſilit in punctum E; ita vt duo anguli A B C, & E B D ſint æquales. Cùm enim punctum A motu ſuo attingit punctum B, jam ad F vi ſecundæ determinationis perveniſſet: quemadmodum virtute prioris ad punctum C deſcendiſſet: cúmque poſterior determinatio intacta maneat, radius luminis à puncto B reſiliet ad punctum E, adeò vt linea F E ſit æqualis lineæ A F: atque adeò radii A B, & B E æqualiter diſtabunt à ſpeculo, & æqualem cum illo inclinationem obtinebunt. Siquidem vbi radius luminis confecit ſpatium A B, eodem tempore propter ſecundam determinationem, rectam A F percurriſſet. Ergo vbi lineam B E æqualem A B remetietur, eodem tempore rectam F E decurret.

Carteſii & aliorum demonſtrationes extenuantur.

SIMP. Multa ſanè Carteſius (pace tanti viri dixerim) comminiſcitur; multa ſupponit, quæ nemo à Philoſophiâ inſtructus concesſerit. Exiſtimat lumen, eodem prorſus modo moveri, ac gravia corpora. Optare hoc quidem eſt, non demonſtrare. Præterea, motus luminis ſimplex eſt, non compoſitus, vt falsò ſupponit. Accedit etiam, quòd vbi radius reflectitur, non movetur totus; ſed punctum illud dumtaxat, quod in ſpeculum incurrit; nec duplici illâ determinatione impellitur; cùm idem radius, qui obliquè ſpeculum ferit, perpendicularis eſſe poſſit, ſi ſpeculum ita diſponatur, vt in id radius ad pares angulos incidat. Ergo vt res eadem citra ſui mutationem ſit dextra, aut ſiniſtra; ſic idem radius obliquus eſt, & perpendicularis, quatenus in planum aliter, atque aliter inclinatum incurrit. Carteſium igitur dimittamus, & totum hoc negotium paucis abſolvamus. Natura quàm minimo poteſt agit compendio: ſiquidem nihil ſuperfluum, nihil inutile molitur. Hinc gravia deorſum cadunt ad perpendiculum, & radii luminis ſecundùm rectas lineas diffunduntur; qui cùm ad æquales angulos reflectuntur, longè breviore viâ procedunt, quàm

si ad angulos inæquales resilirent; idque nobis demonstrare in proclivi esset, si res exigeret.

MEN. Multa sunt quæ hujus rationis vanitatem produnt. Primùm enim concipiamus speculum C B D non planum, sed concavum; tum certè geometricâ demonstratione evincam, lineas quæ æquales efficiunt angulos, longiores esse iis, quæ inæquales angulos constituunt.

SIMP. Assentior planè, neque vllâ demonstratione tibi opus est, quò id mihi persuadeas. Sed concedes quoque, radios in speculo concavo, eodem prorsus modo reflecti, ac si à speculo plano concavum in eodem reflexionis puncto tangente, resilirent, vt alibi demonstrabimus. Hinc radius à speculo concavo reflexus, quamdam vim patitur, nec liberè vt illius fert natura reflectitur. Quemadmodum corpus grave funi appensum, non eâdem prorsus libertate movetur, neque ad perpendiculum eâdem facilitate decidit, ac si esset solutum, & funi minimè alligatum.

MEN. Est aliud quod magis me movet. An stellarum radii à speculo vsque ad oculos nostros repercussi per inæquales angulos, futuri sunt sensibiliter longiores, quàm si ad pares angulos resilirent? Profectò differentia quantulacumque sit, in tanto intervallo penitus evanescit. Quorsum amabo ad ingenium naturæ vniversæ confugis, vbi propriæ, & quasi materiales rationes, ex ipsis Geometriæ legibus depromptæ occurrunt? Hac quidem ratione Vitellio, & Alhazen abutuntur, in reflexione radiorum: sed quare eam ad refractiones non adhibent. Iam superiùs veram huic effectui causam reddidimus; quòd eâdem vi, eodémque impetu radius repercutitur, ac si recto itinere vlteriùs processisset: æqualem enim angulum cum plano effecisset. Constituamus objectum in puncto E, angulus E B D æqualis est angulo C B N ad verticem opposito: quandoquidem radius E B N æqualiter cum plano C B D inclinatur, & quantum punctum E ad punctum D accedit, tantundem punctum N puncto C vicinum est. Sed eâdem vi reflectitur in A, ac si speculum penetrasset.

Vera ratio hujus æqualitatis.

SIMP. Planè intelligo. Hinc concludis angulos EBD & A B C æquales existere, cùm ambo æquentur vni tertio

CBN. Cujus ni fallor hæc eſt phyſica ratio, quòd eadem ſit virtus, quæ radium ad punctum B appellit, atque eum in oppoſitum punctum A repellit: eſt enim vna & eadem vis in conflictu, ſeu reflexionis puncto: ſed virtus æqualis æqualem itidem motum exigit, qui tum evenit, cùm æquales ſunt anguli. Sic pulcrè philoſophatur Keplerus. Hæc angulorum incidentiæ, & reflexionis æqualitas principium eſt, cui tota Catoptrica innititur; quare fuſiori ſtylo illam demonſtrare conati ſumus. Iam proximum eſt, vt de luminis refractione pauca ſubnectam. Digna res eſt, in quam ſeriò incumbamus. *De refractione.* Tum radius refringitur, cùm cœptum iter non rectà pergit, quod ſemper contingit, vbi radius è corpore rariore in denſius, vt ex aëre in aquam; vel viciſſim, ex aquâ in aërem incurrit. Eâ lege fit refractio, vt ſi ex aëre in aquam radius trajiciatur, fractus ad perpendicularem magis accedat; vt radius AB, qui irrefractus ad punctum I perveniſſet, per radium BL refractum, punctum L attingit perpendiculari vicinius. Contrà eveniet, ſi ex aquâ in aërem incurrat, nam in rectam BM refringitur, quæ longiùs à perpendiculari BO removetur. Refractionis autem leges ex iis ſunt rebus, quarum eventa magis arbitror, quàm cauſas quæri oportere.

MEN. Rationes tamen rerum à te Philoſopho debemus accipere, & ne quid obtendas; quæ mihi videatur eſſe refractionis cauſa, prior aperiam; tuum erit illam ad rectæ rationis judicium exigere. Quantumvis reclames, mihi certum eſt lumen citra aliquem motum explicari non poſſe. Seu tenuiſſima ſit flamma; ſeu in qualitatum cenſu habeatur; ſeu denique nihil ſit quàm cæleſtis materiæ impulſus; quod cùm in *Cauſa refractionum ex Carteſio.* aliis luminis ipſius phænomenis, tum maximè in refractione manifeſtum eſt. Non enim lumen refringitur, niſi quia faciliùs vel difficiliùs per corpora diaphana diffunditur. Nunquid fortè liberiore motu per aërem, quàm per aquam traducitur? Rem aliter ſe habere puto: ídque ex refractionis legibus conjicio. Nam vt globus eburneus in prædurо, & polito corpore faciliùs, quàm in molliore, & magis cedente, vt in marmore liberiùs, quàm in luto volvitur: ſic meo quidem judicio, lumen longè faciliùs per cryſtallum, quàm per aquam,

& per hanc liberiùs, quàm per aëra diffunditur. Quare vbi ex aëre in aquam incidit, ad perpendiculum refringitur; quod ne tibi paradoxum videatur, demonstratione persuadeam. Sit radius A B, qui ex aëre in aquam incurrat, frangatur in puncto B, constat fore vt versus perpendicularem deflectat in B L. Quò res sit lucidior, supponamus duplo citiùs per aquam transmitti quàm per aërem. Cùm igitur punctum A pervenit ad B per lineam A B obliquam, duplici quasi determinatione, in diversas partes trahitur, vt superiùs dictum est: ex ipsius quippe Mechanices legibus, motus per rectam A B quodammodo compositus est ex motu perpendiculari A C & horizontali A F. Cùm autem ex B ad punctum L duplo citiùs moveri ponamus: prior determinatio A C mutatur, & quodammodo fit celerior: sed determinatio posterior versus F intacta remanet. cúmque lumen duplo velociùs decurrat spatium B L, quàm A B, sumenda est recta L R dimidia A F. Siquidem cùm lumen percurrit lineam A B, tum propter determinationem horizontalem acquisivit rectam A F, vt sæpiùs dictum est. Ergo vbi duplâ celeritate decurret rectam B L, ex horizontali determinatione, non totam T I æqualem A F, sed tantùm dimidiam R L obtinebit. Itaque, vbi lumen ex corpore rariore in densius incidit, radius ad perpendiculum refringitur. Contrarium eveniet, si radius A B ex aquâ per aërem diffundatur: tum enim longiùs à perdendiculari declinabit, & in radium B M degenerabit. Vides, quàm pulcrè Philosophiæ Cartesianæ principia sibi consentiant.

Refelluntur. SIMP. Perseveras tu quidem, & in vetere sententia permanes.
1. An fortè tibi excidit lumen instar corporum non moveri, nec citiùs per aquam, quàm per aërem transmitti posse;
2. cùm vbique in puncto temporis moveatur. Nec mihi persuadebis vnquam radios ex aëre in aquam trajectos, sibi novas vires acquirere, ac velociùs diffundi per corpus majori densitate, vel
3. opacitate donatum. Sed quàm festivè luminis motus à vobis describitur, ex duplici determinatione compositus; quasi duplici impetu, instar rerum gravium descenderet.
4. Omitto quod jam suprà vrgebam, radios non posse dici obliquos,

quos, nisi quatenus cum plano in quod incidunt, comparantur; adeò vt pro vario corporis illustrati situ, idem radius, & obliquus, & perpendicularis esse possit.

TH. Facessat, quæso te, illa Cartesii philosophia, ardua quidem, & difficilis, sed jam tamen fracta, & convicta. Nunc quid tibi ipsi videatur, audire gestio.

SIMP. Res est tota in conjecturis posita. Sunt qui poros corporum, per quos lumen trajicitur, vndequaque rectos esse putent; itavt radius omnes meatus ejusdem corporis irrefractus pervadat; sed vbi in aliud corpus diversæ densitatis incidit, sæpe in partes solidiores offendit; túmque resilire cogitur, atque per aliam meatuum seriem transire compellitur. Hujus rationis vanitatem facilè intelligitis. Quorsum enim radius ex rariore corpore, in densius incurrens ad perpendiculum refringitur? sed cur ex densiore in rarius incidens frangitur? an quia in partes solidas impingit? ergo tum etiam ad perpendiculum infringetur. Præterea, certum est idem vitrum varias efficere refractiones, pro diversitate figurarum quas induit: nihilo tamen secius, quacumque figura afficiatur, eodem semper modo illius pori disponuntur; atque adeò eadem prorsus refractio continget. Probabilius alii existimant lumen in corpus densius impactum, refringi ad perpendiculum, quòd angustiores meatus in eo corpore offendat: quare tota luminis massa coarctatur, atque ad perpendicularem lineam magis videtur accedere: contrà, vbi in corpus rarius incidit, tum quasi sui juris facta, liberè exspatiatur, & à perpendiculo recedit. Non quòd sola densitatis, vel raritatis diversitas, omnium refractionum sit causa: multùm enim confert figura corporis. Crystallus v. gr. convexa, radios colligit, concava dispergit, vt suo loco reddemus. Neque etiam à solâ figurâ pendet refractio. Aër quippe easdem semper patitur refractiones, quâcumque figurâ afficiatur. Solida igitur dumtaxat corpora varias efficiunt refractiones, iuxta figurarum diversitatem. Hæc sanè magnâ verisimilitudine dicuntur: multa tamen in contrarium occurrunt. Primùm enim radii luminis, cùm sint lineæ physicè saltem insectiles; quomodo tam angusti sunt meatus, vt eos penetrare nequeant? quomodo colligi, aut coarctari possunt? Non

Probabiles causæ refractionum.

1.

Confutatur.

2. opinio.

Hæc quoque opinio refellitur.

ergo solus refringitur radius, sed tota massa luminis. Verùm si nullus radius frangitur, non adeò ipsa luminis massa, seu radiorum congeries refringetur. Sunt qui de refractione veri pro-
3. *Sententia.* piora sentiant; nempe quòd cùm omne accidens suam extensionem à subiecto quodammodo repetat; necesse est vt lumen in subiecto densiore contrahatur; quòd in illo corpore plures sint partes, seu puncta, quæ lumen excipiunt: quocirca id inflectitur, contrahitur, & perpendicularem vicinius petit. Cùm verò lumen ex aquâ in aërem migrat, tum dilatatur, atque à perpendiculari deflectitur: non enim tot sunt in aëre puncta, quot in aquâ reperiuntur. Ergo necesse est vt lumen in aëre
4. majorem locum occupet, seu liberiùs diffundatur. Quæ quidem opinio multùm mihi arridet, atque ad veritatem multùm propendet: nec contemnenda tamen est eximii Archiatri sententia, quâ statuit refringi luminis radios, vbi ex aëre in aquam, vel vicissim commeant: propter diversitatem materiæ quæ in aëre, & aquâ invenitur. Cùm enim lumen ad res spiritales accedat quàm maximè, nihil perinde ac materiam aversatur. Hinc quanto magis corpus ex materiâ est concretum, eo quoque magis transitum luminis impedit. Cùm igitur lumen ab aëre in aquam incidit, tum vires suas colligit, vt se ab infensissimo hoste tueatur: vnde ad perpendicularem deflectitur. Hoc enim rebus omnibus commune est, vt quantum possunt, vires suas cogant, vbi res sibi infestas fugiunt. Sic præ timore, cor, artus, & spiritus ipsi contrahuntur. Eodem prorsus modo radii luminis fiunt confertiores, vbi in corpus densius incurrunt, quod fieri nequit, nisi à recto tramite deflectant. Quare eo major est refractio, quo corpus majori est opacitate præditum; quóve radii sunt obliquiores: tum enim sunt debiliores. Non quòd lumen, & materia aliquam inter se contrarietatem exerceant (res enim sunt penitus disparatæ, non adversæ.) sed quia materia non est subjectum lumini excipiendo idoneum. Hinc debiles radii æqualem cum validioribus refractionem patiuntur: non enim radii à face accensâ emissi, aliter ac solares radii refringuntur: nam vtrique æqualiter materiam aversantur. Cúmque lumen inter, & materiam, sit quædam oppositio dumtaxat disparata, non contraria; planum

eſt, non eâ proportione augeri, vel minui refractiones, quâ denſitas, vel raritas augentur, aut minuuntur. Aqua quidem corpus eſt homogeneum, ejuſdem vbique conſiſtentiæ: quare luminis radii, in primâ illius ſuperficie refracti, non ampliùs à ſuſcepto itinere aberrant. Nec alia fit refractio in trigonis vitreis, cujuſcumque ſint molis, aut profunditatis. Poſtremò, non obeſt quidquam figurarum diverſitas: nam eodem prorſus modo fit refractio in globo vitreo, atque in plano globum contingente, vt ſuo loco dicetur: neque enim omnia ſunt hujus loci, vel temporis. Mitto radium perpendicularem non frangi, quia nulla eſt ratio cur potiùs in vnam, quàm in alteram partem deflectat.

TH. Hæc quidem non ægrè conceſſero: ſed cùm aſſerit vir illuſtris ſolum lumen refringi, non item cæteras qualitates: res mihi paulò videtur ſecùs. Quòd ſi enim qualitates bene multæ, imò & corpora reflectantur; quidni & refringantur? Sanè quidem, vbi globus ex aëre in aquam obliquè projicitur, conſtat eum à rectâ lineâ non parum declinare. Aliter tamen atque in lumine id evenit: nam globus à perpendiculari deflectit: ſiquidem aqua nonnihil reſiſtit, ac globum ſurſum quodammodo repellit; fit enim quædam reflexio, atque adeò ipſa determinatio mutatur. Sic globus bombardilis, ad horizontem exploſus, ter quaterve aliquando emergit. Imò aves per aërem volitantes, ſubinde attolluntur, ac deprimuntur. Lapis in aëre, vt in aquâ crebrò ſubſultat. Sagitta ſcopum horizonti parallelum attingit; cùm tamen pro innato impetu deberet inferiùs deſcendere. Hæc ſanè ex refractione, quæ cum aliquâ reflexione ſemper conjuncta eſt, oriuntur: idem enim in his omnibus contingit, quod in dubiâ luce, quæ ante Solis ortum ex ſolâ refractione proficiſcitur. Nam radii ſolares, obliquè in ſphæram vaporum, quæ vulgò Atmoſphæra vocitatur, impacti, ad nos vſque inflectuntur; quod non fit ſine aliquâ reflexione: atque idem ferè accidit, quod in lapillis aliquantulum complanatis, qui obliquè aquam perſtringentes, identidem reſiliunt.

CAPVT TERTIVM.

De causis luminis.

I. De natura perspicui potissimùm disseritur; variæ recentiorum opiniones refelluntur. II. Veri propior adfertur. III. Quæ sit effectrix causa luminis, quæ finalis?

SIMPLICIVS.

HAVD equidem assentior, sed ad reliqua pergamus, & ad eam partem sermonis, ex quâ egressi sumus revertamur. Multa de natura luminis diximus, in qualitatum numero eam esse constitutam ostensum est. Sequitur vt illius specificam differentiam, si fieri potest, consequamur. Cùm autem omne accidens suam differentiam, non aliunde quàm à proprio desumat subjecto, per quod definitur, & distinguitur; vt Dialectici nobis tradiderunt; quodnam sit illud subjectum luminis, nobis inquirendum. Neque inventu arduum videtur. Quid enim aliud quàm perspicuum est, cùm nihil perinde horreat atque opacitatem. Nam vbi in corpus opacum offendit, statim reflectitur; vel si penetret, frangitur ad perpendicularem, quo se ab hoste defendat. Sed cùm corpus diaphanum ipsi cognatum occurrit, tum dilatat se, quasi in libertatem asseratur. Ergo vt humor oleosus, & sulphureus flammæ pabulum est; nihil enim omnium est, quod flamma magis affectet, quod illam citiùs concipiat, & fortiùs conservet: sic perspicuum esse luminis subjectum, inficiari nemo potest, cùm lumen in perspicuo liberè exspatietur, atque opaca corpora vt sibi infensa aversetur. Nullum quoque est corpus lucidum, quod idem si cominus spectetur, aliquo modo diaphanum non sit. Sic flamma licèt visum præ fulgore deberet sistere, non parum tamen perspicuitatis habet, cùm ellychnium videndum exhibeat. Imò opaciora quæ sunt, vt carbo, adeps, lignum putridum,

Quod sit luminis subjectum.

cùm lucent, nonnihil perſpicuitatis adipiſcuntur; nec ſuperficiem modò, ſed etiam profundiores partes oculis pandunt. Sic oculus qui præter cæteras corporis partes magis diaphanus eſt, idem quoque lucidior exiſtit. ex quibus colligitur perſpicuitatem eſſe lucis comitem individuam, illius adeò proprium ſubjectum exiſtere. ſed in quo poſita ſit perſpicui natura, major nos manet difficultas.

MEN. Atque vt ego arbitror, res non eſt adeò difficilis. Cùm enim diaphanum illud ſit, quod lumini eſt pervium, non aliter diaphanum, & opacum inter ſe differunt, quàm quòd illud poris in omnes partes hiat, per quos lumen tranſmittitur; ſed in opaco corpore, hi meatus non patent luminis trajectioni, quia in omnem partem recti non ſunt, at confusè, & quaſi tumultuario ordine diſponuntur; adeò vt particulæ ſolidiores meatus occludant. Vitrum aliquod vel puriſſimum radiis ſolaribus oppone. Tum quidam radii vitrum penetrabunt, ii nempe qui per foraminula, ſecundùm rectas lineas diſpoſita trajicientur. Alii verò reſilient, ii nimirum qui in ſolidas vitri partes impingunt. Vnde ſi chartâ ſolares radios per cryſtallum trajectos excipias, tum videbis vmbram cryſtalli tenuem, & dilutam, quemadmodum ſi eidem chartæ obtenderes tenuiſſimam telam: nam vt telæ fila luminis tranſitum prohibent, ſic & partes vitri ſolidiores lumen arcent. Hinc aqua multis radiis tranſitum quidem permittit: ſed plurimos etiam reflectit. Vnde phiala vitrea, vbi aquâ impletur, longè nigriorem, & obſcuriorem vmbram projicit, quàm ſi aquâ foret vacua.

De natura perſpicui opinio Gaſſendi & Carteſii.

SIMP. Vereor ne hîc quoque à te diſſentiam. Illos enim meatus in omnem partem, ſecundùm rectas lineas diſpoſitos, non modò comprehendere animo, ſed ne ſuſpicione quidem poſſum attingere. Primò nullum eſt punctum in ſuperficie ſphæræ cryſtallinæ, in quod radius luminis non poſſit incidere, ac cryſtallum penetrare. Quod ſi ita ſit, cryſtallus erit poroſa tota, & vacua. Quis etiam mente concipiat poros ſecundùm infinitas lineas, eáſque rectas aptatos, vt lumini quod in omnes partes diffunditur, tranſitum præbeant. Sanè quidem corpora quæ pluribus poris hiant, vt ſpongia, charta, medulla

Confutatur. 1. 2.

ſambuci, eadem non ſunt diaphana: quin etiam aqua, vitrum, aër nullos vel pauciſſimos meatus admittunt.

Reſponſ. Carteſii. MEN. Hæc ſanè non tanti ſunt, vt ſententiam noſtram labefactent. Nihil enim neceſſe eſt vt poros in vitro, vel aqua, ſecundùm rectas lineas penitus excavatos admittamus. Satis erit nobis, ſi non ſint interrupti. Vnde licèt materia cæleſtis non adeò religiosè ſecundùm rectas lineas propellatur à corpore lucido; ſaltem illius nixus, impetus, propenſio ad motum (ſive quod aliud nomen eſt, quo planiùs explicem id quod volo) ſecundùm rectas lineas trajicitur, per poros à rectis lineis parum deflectentes. Plures globulos, vel poma in aliquod rete conjice, atque ita comprime, vt jam veluti vnum corpus conflare videantur: quòd ſi minutiſſimam arenulam injeceris, illa profectò per interſtitia globulorum ſubibit, ac tota ferè diffluet. Quanto magis ſubtiliſſima materia per meatus corporis diaphani exitum inveniet, maximè cùm omne corpus perſpicuum, vel liquidum ſit; vel ex aliquo liquore concreverit? Liquidum verò omne à ſubtili materiâ continenter agitatur, quæ poros ſibi facilè accommodat. Aër ex. gr. cùm ex particulis tertii elementi inter ſe disjunctis conſtet, illæ globulorum cæleſtium motui facilè obſequuntur, ac lumen trajiciunt. Vitrum autem, cryſtallus, glacies ex materiâ liquidâ, in quâ ſubſtantia cæleſtis ſibi poros excavavit, prodiere, ac meatus eoſdem ſervant quos ſubtilis materia, tum primi tum ſecundi elementi perforavit. Hinc quædam corpora, ſeu liquida ſint, ſeu concreta, pellucent, vt vitrum, & aqua, quorum particulæ plerumque molles ſunt, & flexiles: alia verò vbi liqueſcunt, fiunt diaphana: ſed vbi concrevere opacitatem induunt; vt cera, & butyrum, quorum particulæ ſunt ramoſæ, ac tenaciores, quæ vbi induruere, cæleſtis ſubſtantiæ motui magis ſunt rebelles; minùs, cùm ignis vi agitantur, & liquidæ exiſtunt. Alia denique ſunt corpora, quæ ex partibus adeò craſſis, & terreſtribus compinguntur, vt ſive concreta ſint, ſive liquida, lumini tranſitum negent, vt metalla, quorum pori omnes occluduntur, maximè vbi concrevere. Spongia, vel ſuber, tametſi multis, & amplis pateant poris, lumen non tranſmittunt; quia pori non ſunt continui ſed interrupti, & tertii

elementi, liberiùs quàm primi, aut ſecundi particulas excipiunt. Charta autem lumen trajicit ſed confuſum, & inſtar vitri, rerum figuras non reddit. Quid ita? niſi quòd poros habeat inflexos qui luminis radios incurvant. Vitrum quod attinet, meatus habet anguſtiores, ſed in rectas lineas diſpoſitos. Hinc quo tenuius eſt vitrum, eo quoque lumini magis eſt pervium; quo verò ſpiſſius exiſtit, eo plures reflectit radios; ita vt illud viſioni directæ, hoc reflexæ magis accommodatum videatur. Nam illud plures radios tranſmittit, hoc plures regerit, quòd plurimæ partes ſolidiores occurrant, quæ radiis ſint inviæ. Hinc nubes, fumus, nebula non pellucent, quia innumeris conſtant partibus inter ſe disjunctis, quarum ſingulæ quoſdam luminis radios admittunt, alios reflectunt, adeò vt omnes ferè radii tandem reſilire cogantur: neque enim illæ partes malè colligatæ, vllum ferè radium tranſmittunt.

SIMP. Iam ergo placet cominùs agere; atque experiar ſi poſſim cornua commovere diſputationis tuæ. Negas tu quidem poros qui in corpore diaphano lumini tranſitum præbent, eſſe vndequaque rectos: cur igitur lumen ſecundùm rectas lineas diffunditur? Si vobis credimus, ideo charta minùs eſt quàm vitrum perſpicua, licèt poris ſit magis pervia; quòd meatus habeat obliquiores, quibus radios inflectit. Cur idem in aquâ non evenit, cùm fieri nullatenus poſſit, vt omnes pori vndequaque, inſtar quincuncis, recti ſint? Quod de minutiſſimâ arenulâ, quæ per interſtitia globulorum diffluit, adducebas, nihil tibi ſuffragatur: nam ſi minutiſſimum ſabulum in acervum milii, vel craſſioris arenæ injicias: rogo te an ſubire poterit, atque acervi poros, qui ſatis conſpicui ſunt, penetrare? Subtilis materia, ſi quæ ſit, tenuiſſima quidem exiſtit: ſed innumeri ſunt pori, quorum alii alios obſtruunt: nec poſſunt omnes adeò exactè in rectas lineas concinnari. Mitto etiam quòd vix explicari poſſit, quî ſubtilis materia partes aëris, vel aquæ, vt viam ſibi paret, in momento movere queat. Nec demum refractio vlla futura eſt, ſi pori qui vitro inſunt, in omnes partes recti conſtituantur. Cur enim frangatur radius, qui à recto tramite non deflectit? Cur major erit refractio, quo

Effugia Carteſii occluduntur.

radii sunt obliquiores? cur denique refractio semper fiat ad perpendiculum, vbi ex medio rariore, in densius, fit transitus? quòd si meatus illi recti non sunt, cur radius perpendicularis non frangitur, cùm vt cæteri, propter obliquitatem meatuum, incurvetur. Sed de his jam nimis. Dicendum igitur est mihi in quo natura perspicui posita sit: sed ita vt nihil tanquam certissimum affirmem. Satis erit, si quod verisimillimum mihi videtur, vobis exponam. Rem verò ab altiori principio, & velut ab intimo capite repetamus. Perspicuum cùm sit luminis subjectum, ejusdem sanè videtur esse conditionis cum lumine. Lux porro tantùm non spiritalis, subjectum postulat à materiæ concretione, quantum fieri potest, liberum. Materia quippe, & lux, naturæ corporeæ quasi extremos margines occupant; illa iners, & stupida, omni actione destituitur; hæc subtilissima cùm sit, tota in motu, & actione versatur. In momento cuncta penetrat. Materia quàm minimum essentiæ obtinet, quia tota ferè est potentiâ, nihil actu. Actio verò essentiam rei cujusque indicat. Quo res quæque est perfectior, hoc fortiùs agit. Quid enim actio, quàm ipsius essentiæ quasi quædam progressio, & effusio. Ergo vnumquodque perfectiùs operatur, quo plus habet essentiæ. Quamvis enim naturæ rerum specificæ sint indivisibiles, vt & numeri: nihilo tamen secius vt numerus alius alio perfectior est; sic essentiæ aliæ sunt aliis præstantiores: atque vt numerus major minorem continet; sic nobilior species, alias inferioris notæ suâ virtute complectitur. Essentiæ verò quantitatem, vt diximus, metitur actio. Cùm igitur lux præ cæteris qualitatibus celeriùs, & vehementiùs agat, cuncta calore ac vitâ compleat, atque innumeros effectus procreet, tametsi simplex sit, & vniusmodi, nulla est sensibilis natura, quæ majorem essentiæ portionem obtineat. Quid enim in rerum corporearum censu potentius, vel præstantius esse potest quàm lumen, cujus virtutes penè innumeræ, in naturâ simplicissimâ radices habent. Est quidem in Deo essentiæ plenitudo, quia vnitatis apicem tenet, cum infinita virtute conjunctam. Quid enim fortius ipsâ vnitate; quod divisum est, idem quoque infirmum existit. Hoc igitur titulo lux ipsa inter res corporeas supremum

De natura perspicui.

mum gradum perfectionis occupat. Id etiam habet cum primâ causâ commune, quòd effectus producat arctissimè cum suâ causâ vnitos, atque ab eâ maximè dependentes. Ex quibus conficitur, quòd nihil perinde horret lumen, ac materiam. Quare subjectum exigit, quantum fieri potest à materiâ defæcatum. Ergo cùm perspicuum sit subjectum excipiendi luminis capax, illius natura in hoc videtur constituta, vt quàm minimum habeat materiæ sub magnâ extensione; quod ipsa comprobat experientia. Nam cælum summum perspicuitatis gradum implet, quod aër excipit, tum aqua; sed terra inter elementa vt est maximè compacta, sic & opacissima existit. Vt semel finiam, corpora quæque, vt graviora, ita & opaciora sunt. Id videre est in metallis, quæ nihil ferè perspicuitatis habent, neque vnquam lumini sunt pervia, quantumvis in laminas tenuissimas extendantur. Quod argumenti satis est, vt ex pondere, materiæ quantitatem, atque ex materia opacitatem metiamur. Non quòd perspicuitas, & opacitas, ex sola raritate, aut densitate oriantur. Id enim falsi revincitur ex vaporibus, qui aquâ sunt rariores; sic vitrum comminutum quamvis nihilo sit densius, perspicuitatem tamen suam exuit. Quocirca corpora quæ sunt perspicua, licet in duo genera partiri. Alia sunt paululum crassiora, vt aqua, vitrum, adamas, quæ quidem minùs materiæ nacta sunt, quàm metalla, ac proinde essentialiter sunt diaphana; tametsi fortè per accidens opaciora videantur, vt adamas non politus, aqua perturbata, & vitrum comminutum: hæc quippe omnia nisi habeant superficiem tersam, ac politam, lumini invia sunt; quòd si poliantur, lumen admittunt: nam illa æqualitas majorem materiæ proventum quasi emendat, & lumen sibi conciliat; id quidem in prima superficie refringitur, sed postea à recto itinere non deflectitur, cùm corpus sit homogeneum, & vniusmodi. Itaque hæc corpora crassiuscula æqualitatem superficiei exigunt, secùs lumen reflectetur, ac dispergetur. Alia verò corpora quæ longè sunt subtiliora, vt cælum, & aër, quantumvis agitentur, motum radiorum nihil impediunt: lumen quippe tantillum materiæ facilè superat. Vapor autem, fumus, nubes, propter maximam superficierum inæqualitatem,

& aliorum corporum admixtionem, lumen non transmittunt. Addámne quòd omne perspicuum quamdam lucem habet in se reconditam, quæ vbi corpus condensatur, manifestè se prodit: sic aër candorem nivi, spumæ, & aliis innumeris impertit. Crystallus comminuta albedinem quoque suam ob oculos ponit. Quòd si astra nihil sint quàm partes cæli condensatæ, vt veteres crediderunt, sequitur cælum totum esse luminosum; adeò vt sola materiæ raritas impediat, quominus sub obtutum cadat, sic spiritus vini tenuissimus visus aciem fugit, atque ignis eo est conspicuior, quo materiæ crassiori adhærescit. Hæc ita esse ratio ipsa persuadet. Nam si lumen non alium in subjecto apparatum exigat, quàm parum materiæ sub magnis dimensionibus, vbicumque hæc dispositio occurrit, ibi quamdam lucem inesse par est. Siquidem numquam materia omnibus suis dispositionibus adornata, carere suâ formâ, aut vacua esse potest, ne in rerum, & specierum ordine aliquod inane natura admittat. Hæc summi Philosophi, & Archiatri meditamenta fusiùs exposui, dulcedine argumenti abreptus.

TH. Intelligo quem hoc elogio designes. Neque huic opinioni intercedo, atque omne perspicuum minùs habere materiæ puto. Sed quasdam præterea conditiones exigo, quæ nisi adsint, corpus minimè perspicuum futurum est.

SIMP. Cedo quæ sint illæ conditiones, quibus pellucidum omne circumscribis.

Quæ sint cōditiones ad perspicuitatē requisita.

TH. Rem paucis absolvo. Primùm, superficiem lævigatam, non asperam habeat, necesse est; ne radii luminis distrahantur.
1. Nam vbi corpus multis superficiebus exasperatur, singulæ facies quosdam radios reflectunt; adeò vt parum vel nihil luminis transmittant. Hinc vitrum comminutum perspicuitate suâ excidit; cúmque aliquo colore tingitur, jam minùs diaphanum evadit. Admixtione quippe coloris, seu pigmenti, quo multi meatus obstruuntur, superficies vitri fit asperior,
2. sed de hoc quoque dixisti. II. Corporis perspicui partes sint homogeneæ densitatis, aut raritatis: secùs radii varias patientur refractiones, quibus tandem fessi, resilire compellentur. Hinc vinum distillatum, aqua maris percolata, fiunt limpidiora. Vinum quoque album, primò opacum est; cùm ma-

gis perſpicuum euadit; quod enim impurum exiſtit, vel alterius naturæ, vltrò ſubſidit. Ex plantis, lapidibus, & metallis vitrum pellucidum conficitur, quia ignis calore, quod alienæ naturæ eſt, ſecernitur. Non diſſimili ratione nix calore liquefacta, fit perſpicua, quòd ex illius poris aër extrudatur. Hinc etiam lac, ſanguis, atramentum, cùm non ſint puri liquores, & partibus conſtent craſſioribus, numquam pellucent. Vbi cornu aduritur, ex diaphano opacum euadit; fortè quia partes præ calore inflantur, aſperæ, & inæquales efficiuntur. III. Ad 3.
perſpicuitatem requiritur, vt partes quæ ſunt raritatis, vel denſitatis homogeneæ, ſitum rectum obtineant. Non equidem poros vndequaque rectos exigo: neque enim lumen corpus eſſe puto; ſed tamen, cùm in rectas lineas ſemper diffundatur, æquum eſt vt partes etiam corporis diaphani ſecundùm rectas lineas porrigantur: quod vbi euenit, tum pori quoque, & meatus in rectum diſponuntur. Id forſitan Epicureis, & Carteſianis erroris occaſionem dedit, qui perſpicui naturam in illâ meatuum rectâ poſitione conſtituerunt. Omnia ferè diaphana facilè franguntur, quòd partes eorum ſecundùm rectas lineas aptentur. Vitrum lucem tranſmittit puram, non item charta, quæ tamen vbi oleo eſt illita, magis pellucet, ſiue quòd olei particulæ meatus papyri obſtruant, ac ſuperficiem æquabiliorem reddant; ſiue quòd filamenta chartæ inflectant, ac poros rectiores efficiant. Eâdem ferè ratione globus niueus vbi paulò vehementiùs comprimitur, vel aquæ immergitur, quamdam perſpicuitatem acquirit. Illud præterire non poſſum, quòd omne corpus quantumvis ſit opacum, aliquid tamen habeat perſpicuitatis. Hinc lamina metalli tenuiſſima quoſdam radios tranſmittit. Hæc igitur mihi videntur ad naturam perſpicui conſpirare. I. Materiæ ſubtilitas: nam materia ſedes eſt tenebrarum, ac luci infenſa. II. Puritas, & vniformitas ſubſtantiæ. Hinc nullum eſt corpus mixtum adeò perſpicuum, quod non aliquid habeat opacitatis. III. Superficiei æquabilitas, maximè in corporibus ſubſtantiæ craſſioris: vnde omnibus coloratis hæc conditio deeſt. Quare ſuccinum licèt vitro ſit levius, non tamen pellucet; color quippe, illius perſpicuitatem impedit. Poſtremò demonſtratum à nobis eſt, quòd ſi-

tus partium rectus non parum ad perspicuitatem conferat. Addit Keplerus perspicuum omne, cùm sit corpus simplex, & vniusmodi, vel fluidum esse, vel ex aliquo fluido constare; cujus eam rationem esse putat, quòd lumen solâ longitudine, ac latitudine contentum sit, omnis soliditatis expers: cúmque res ab alia pati non possit, nisi ejusdem sit secum generis, radii lucidi nihil à soliditate corporum impediuntur. Quid ergo moram illis objicit? superficies. Quo igitur plures sunt in corpore superficies, vel plura in superficie puncta, eo magis lucis effusio arcetur: nam lux majorem extensionem affectat, quo longiùs à suo fonte progreditur. Vnde ex occursu corporis densi colligitur, atque ad perpendiculum magis videtur accedere. Hæc est vera refractionis causa, vt superiùs ostensum est. Sic etiam vbi in corpus asperum lumen incurrit, non quidem refringitur, sed resilire cogitur: nam vnaquæque superficies motum radiorum sistit: corporis verò fluidi vna est superficies: siquidem partes singulæ non propriis, sed alienis terminis circumscribuntur: quocirca luminis transitum nihil impediunt, vnica dumtaxat vincenda est superficies, tota soliditas radiorum propagationem nihil moratur. Opacum igitur erit, vel quod multis superficiebus est asperum, vel quod multam obtinet densitatem, quæ plus satis radios colligit. Adde quoque colorem medii, quo lucis diffusio non mediocriter impeditur: sunt enim lux, & color ejusdem naturæ: quare vnum ab altero pati potest. Hinc lux medii colore tingitur, & vicissim color à luce quasi accenditur. De perspicui natura tot dicta fuerint; ex quibus definitio luminis ab Aristotele adducta omnino confirmatur; nempe lumen esse actum corporis perspicui, seu qualitatem, quæ excipitur in corpore perspicuo.

MEN. De naturâ, & subjecto luminis, nec non de illius motu, tum reflexo, tum refracto, vberrimè disputatum à te fuit, mi Simplici; reliquum est, vt perpauca de finali, & effectrice illius causâ subjicias: quibus perfectis absoluta erit tota luminis tractatio.

De causâ effectrice luminis.

SIMP. Huc non invitus declinabam. Ac primùm quod effectricem lucis causam attinet, ea non alia mihi videtur esse, quàm effector omnium, molitórque Deus: quæ enim causa

tam potens, támque efficax fingi poteſt? an ſubſtantia corporis lucidi? ſed præterquam ſubſtantia nil niſi mediis facultatibus operatur, (cùm actus, & potentia eodem genere contineantur; operatio autem accidens eſt; ergo & potentia operatrix in genere accidentium cenſeri debet) accedit etiam, quòd lumen per propagationem non diffunditur, ſed vnà cum corpore lucido producitur, ipſique coævum exiſtit. Nec facilè animo comprehendi poteſt, quomodo formæ omnes procreentur, niſi ad primam rerum omnium cauſam confugiamus. Qualitates, quæ materiæ conditionem conſequuntur, nec quidquam agunt, vt humor, ſiccitas, denſitas, è ſinu materiæ eruuntur: ſed quæ ſunt efficaces, & activæ, è materiâ educi nequeunt; nedum lux, quæ cum materiâ nullam habet cognationem. Quot in rerum naturâ effectus intuemur, qui nulli, niſi primæ cauſæ tribui poſſunt? vt nihil dicam de animalibus quæ ex putredine naſcuntur, quorum ortus nec elementis, nec cælo, neque etiam Angelis acceptus referri poteſt. Quid de individuorum determinatione exiſtimare par eſt? Quare ex infinitis hominibus, qui procreari poſſunt, hic potiùs quàm alius gignatur? Quid dicam de impetu producto in lapide ſurſum emiſſo, quid illum conſervat, niſi primum agens? Quid denique de animalium inſtinctu, an aliunde quàm à Deo proficiſci poteſt? Verùm hæc quæſtio cum aliâ de formarum origine confunditur, quem locum ſatis vt opinor, aliàs expreſſimus. Neque neceſſe eſt multa à nobis ediſſeri de finali cauſâ luminis; cùm hæc non minùs perſpicua ſit, quàm ipſum lumen. Nihil quippe eſt in hoc mundo aſpectabili, quod potentiam, ſapientiam, & bonitatem Creatoris magis commendet. Motus ille celerrimus; vis cuncta penetrans, & per omnia commeans; diffuſio propè immenſa; radiorum ſubtilitas cum tantâ virtute, ac ſtabilitate conjuncta: adeò vt flecti quidem, & infringi, non diſrumpi, aut ſeparari poſſint: hæc, inquam, omnia omnipotentiam Creatoris prædicant. Sed nihil eſt, in quo divina ſapientia magis elucescat. Quid enim totius vniverſi partes adeò diſcordes conciliat, quàm lux ipſa, cujus natura ſimplex quidem, & pura exiſtit; ſed virtute rerum penitus diſſimilium imprægnatur, quò faciliùs omnia convertat. Profectò

De causâ finali luminis.

forma cum materiâ, vel anima cum corpore vix vniri posset, nisi naturâ quâdam lucidiore, & perspicuâ, quam Platonici spiritum vocant, necterentur. Numquam extrema quæ sunt, citra aliquod commune vinculum natura consociat. Quid materiæ dissimilius quàm forma? nec aptiori glutine inter se devinciri queunt, quàm spiritu: hic enim minimam materiæ portionem sub magnâ mole nactus est: vnde luminosus, ac perspicuus existit. Est igitur corporis, & animæ aptissimus nexus, vtriusque functionum commune instrumentum. Namque, ne id fortè mihi excidat, omnis spiritus quasi essentialiter lucidus est, vti & ignis; cætera quæ sunt lucida, horum participatione splendent. Hinc micant oculi percussi: feles in mediis tenebris objecta contuentur, scilicet spirituum ope, quos eorum oculi ejaculantur: lampyrides noctu lucent beneficio spirituum, quos præ timore contrahere, & lucem suam subducere quidam perhibent. Ligna putrida, adeps, & alia id genus de nocte micant, cùm putrescunt; quòd spiritus liberati à crassiorum partium mole, in vnum confluant: non secùs ac partes ignitæ præ vehementiori motu vnà coëunt, atque ignem accendunt. In squamis piscium spiritus sunt tenaciores, nec facilè dissipantur: vnde & diutiùs splendent. Verùm id lumen quo spiritus nostros fulgere diximus, oculis non perspicitur. Id sanè evenit propter summam eorum tenuitatem, vti jam insinuatum à nobis est: sed tamen anima hunc fulgorem percipit: nam vbi spirituum animalium conceptacula, quæ cerebro insunt, tetro aliquo vapore obnubilantur, quas tenebras ipsa sibi fingit anima? Sed longiùs dilabor, retinebo itaque me.

Men. Libenter tecum, cum istâ oratione prolaberer, vt hoc Ciceronis verbum vsurpem.

Simp. Ne aliena mihi sumam; hæc quæ nunc fundo philosophiæ secretioris oracula, non ex meo pectore, sed ex summi illius viri, quem potissimum hodie sequendum mihi proposui, monumentis prodiere. Atque vt è semitâ in viam redeam: lux est quasi horizon naturæ spiritalis, & corporeæ; substantiæ, & accidentis; vinculum est totius vniversi, quod luce destitutum nihil foret præter materiam indigestam, corpus

exanime, confusionis abyssum: est quippe lumen omnium elementorum virtute fœcundatum, ac cælestes influxus ad nos transmittit. Accidens quidem existit, sed à suo subjecto non pendet; adeò vt inter substantiam, & accidens; inter corpus, & spiritum ambigat. Lux dividitur, & manet individua; stabilis est, & movetur; cælum terræ, corpori animam, formas materiæ, objecta visui conciliat. Neque etiam vllum est in totâ rerum corporearum vniversitate præstantius donum nobis à Deo concessum, quod illius inexhaustam, & in omnia exuberantem bonitatem magis exprimat. Cuncta suo calore vegetat, vitâ implet, lætitiâ perfundit, ac variis coloribus adornat, vt quàm mox dicturi sumus.

CAPVT QVARTVM.

De naturâ, & diversitate colorum.

I. *Colores omnes ejusdem esse generis, & vanam esse colorum in veros & apparentes distinctionem.* II. *Omnes à luce dimanare, nihil esse quàm lumen modificatum.* III. *Vtrum colores ab externâ, vel ab insitâ luce corporibus prodeant?* IV. *Tandem ab extrariâ luce non proficisci concludimus.* V. *De numero & serie colorum, nec non quis lucis gradus singulis competat.*

MENANDER.

MAGNO te oramus opere, vt de naturâ, & varietate colorum paulo vberiùs disseras: nam & vacui sumus, & nisi me ratio fugit, color nihil est quàm lumen quoddam dilutum, & modificatum.

SIMP. In longum sermonem me revocas, Menander, quem tamen libenter suscipiam: quid enim agamus potiùs, aut in quo meliùs consumamus diem? Sed vt in re adeò obscurâ lux aliqua nobis interluceat, quæ mihi certa sunt, & explorata proponam priùs, tum ad ea quæ magis sunt controversa, gradum faciam. Atque vt ad citeriora veniam, & notiora

nobis; omnes colores ejuſdem eſſe generis, dubitari nullatenus poteſt. Quòd enim vſus ſcholæ obtinuit, colores alios eſſe reales, alios dumtaxat apparentes, & quaſi vmbratiles, id nullo ſolidiore nititur fundamento; cùm tota coloris natura in hoc poſita ſit, vt appareat, & viſibilis fiat. Quaſi verò objectum quod ſenſus realiter afficit, & movet, non ſit quid reale, atque in rerum naturâ non exiſtat.

Veros & apparentes colores, ejuſdẽ eſſe generis.

1. Nónne Iridis colores, quos inter apparentes recenſent, ſuas imagines in ſpecula tranſ-
2. mittunt? Quid igitur obſtat quominus inter veros colores numerentur? Profectò, cùm objectum viſus proprium ſit color;
3. neque vllum diſcrimen inter veros, & apparentes animadvertat; cúmque facultas circa proprium objectum falli non poſſit, optimè concluditur omnes colores ejuſdem naturæ, ejuſdem eſſe conditionis: maximè cùm acceſſu alicujus coloris, vt rubei, per triangulum vitreum tranſmiſſi, color itidem rubeus
4. panno inſidens fiat vegetior; quòd ſi in alium diverſæ ſpeciei inciderit, alium quoque colorem, qualis fermè ex permiſtione pigmentorum naſci ſolet, procreabit. Quòd argumento eſt, colorem rubrum, qui per vitreum trigonum producitur; licèt apparens, & vmbratilis dumtaxat vulgò cenſeatur, ejuſdem tamen eſſe ſpeciei, ac naturæ cum rubro colore, qui altiùs corporibus inhæret. Tametſi non inficior colores alios eſſe fugaces, quales ſunt in Iride; alios fixos, & tenaciores; ejuſdem tamen vtroſque eſſe ſpeciei, non ſolùm ipſa colligit ratio; cùm vnius facultatis vnum ſit objectum; ſed etiam ipſe ſenſus dijudicat. Quòd ſi ita ſit, colores omnes à lumine pro-
5. ficiſci rectè concluditur: cùm Iridis colores, quíque per vitreum trigonum trajiciuntur, atque apparentes vulgò vocitantur, nihil ab ipſo lumine, certâ quâdam ratione modificato

Colores à lumine dimanant.

1. differant. Quid enim hos colores tam aptè efformaret? an nubes, vel murus, in quo Iris delineatus cernitur? At nihil aliud
2. quàm recipit; nihil ipſe operatur. An fortè trigonus vitreus? ſed eſt omnis expers coloris. Reſtat igitur vt lux in colores degeneret: atqui fixi, & fugaces, veri vt aiunt, atque apparentes ejuſdem ſunt naturæ; atque adeò ab iiſdem prodeunt cauſis: ergo colores omnes nihil ab ipſo lumine diſcrepant.

TH. Hactenus tecum mihi convenit: & ſanè quiſquis ſpecierum

cierum visibilium, & colorum naturam diligentiùs perpendet, vtraque nihil à lumine differre comperiet. Nam singula 3. cujusque objecti puncta in orbem diffunduntur; eodem prorsus modo, ac radii luminis refringuntur; ad æquales angulos resiliunt. Quòd si per vitrum aliquo colore tinctum trajiciantur, non aliter ac lumen eodem colore imbuuntur. Denique instar luminis, in punctum contrahuntur, citra vllam confusionem; principio suo indivulsè adhærent, à quo vnitatem, vel distinctionem suam; non à subjecto, vti cæteræ qualitates, repetunt. Ad summam, omnes luminis affectiones his speciebus, ac coloribus apprimè conveniunt. Quod non modò evincit colorem nihil à luce diffidere; sed etiam (quod rem maximè causámque continet) colores omnes à luce exteriore proficisci, & cum eâ confundi; adeò vt rebus omnibus auferat nox atra colorem. Id jam patebit, si revocare in memoriam volueris ea quæ sunt à te demonstrata: nempe colores fixos 1. ejusdem esse speciei cum iis, qui fugaciores sunt, quos sanè à luminis variâ reflexione, ac refractione prodire certum est. Nihil enim vnum vni tam simile, quàm lumen lumini, color colori. Quòd si à luce color differat, quare sine illâ videri ne- 2. quit? numquid sonus vel odor quodam alio odore, vel sono indigent vt percipiantur? Denique si color est quædam qualitas ab exteriori lumine distincta, quænam est illius causa, quas exigit dispositiones? exemplo sit albedo nivis, vndenam prodiit? numquid ab aquæ substantiâ? sed vbi solvitur, candorem suum deperdit. An fortè à frigore? sed aqua congelata frigidissima est, nec candida. Forsitan ab aëre suam repetit albedinem. Verùm aër omnis est coloris expers. Nulla quoque assignari potest dispositio intrinseca, ex quâ albedo dimanet: non calor, aut frigus; non durities, aut mollities; non humor, aut siccitas; non demùm gravitas, aut levitas: cùm lac, marmor, spuma, nix, cerussa, calx, & alia innumera sint candida: tametsi vix in vllâ qualitate conveniunt.

Vtrum colores omnes ex lumine externo emergant.

Afferentium rationes.

MEN. Hæc sanè rationi consentanea mihi videntur: neque vt arbitror multùm abhorrent ab iis quæ illustris Cartesius tradidit: existimat enim colores nihil esse præter lumen modificatum. Lumen verò cùm sit motus, vel pressio globulorum

Opinio Cartesii.

cælestium, à materiâ subtilissimâ primi elementi in rectas lineas directus: hi quidem globuli vno & eodem tempore duplici motu, centri scilicet, & orbis feruntur: nam circa suum centrum in orbem aguntur, atque à corpore lucido in rectas lineas quasi vibrantur. Cùm ergo vterque motus æqualis est, tum lumen nullo colore imbutum oculos afficit: sed vbi ex occursu corporum diversæ densitatis, aut consistentiæ motus orbis fit velocior vel tardior: jam globuli cælestes retinam aliter movent, ac varios colores imprimunt.

De albedine. TH. Facessant quæso te illa vigilantis cerebri somnia, quæ jam aliàs abunde refellimus. Veri propiora sunt, quæ non Epicurei modò; sed etiam eximii Peripatetici, ac præter cæteros doctissimus Fabry de naturâ, & varietate colorum tradidere. Et quamvis longa fortasse nostra futura sit oratio, non tamen satisfieri putem huic loco, qui nunc est in manibus, nisi distinctè, & articulatim, non de omnibus; hoc enim infinitum foret; sed de præcipuis coloribus disputemus: inducto ab ipsa albedine exordio, quæ ni fallor, non alibi quàm in continuitate radiorum luminis non interruptâ, posita est. Hinc flamma quo purior, eo quoque candidior est. Cera alba, quia sincerior est, flammam reddit candidiorem: nam (si fortè nescis) cera veris tempore irrigata Soli exponitur, cujus calore humor extraneus exhalatur, atque vnà secum humorem nativum educit, quo extracto, non aliter ac pannus elutus in lixivio, dealbatur. Sic plantæ sicciores puriorem flammam præbent, quia partes omnes simul accenduntur: sed in viridiori ligno multus humor vnà cum flamma erumpit, qui radios luminis intercipit, ac colorem subrufum exhibet. Eâdem ratione vitrum nigro, & rariore velo obtectum, lucem subrubram transmittit; quòd radii luminis bene multi quasi extinguantur. Nix verò, spuma non aquæ modò, sed etiam atramenti, lac, calcinata ferè omnia, farina, creta, cerebri medulla, ovi putamen, charta, quoddam marmoris genus, saccharum, & alia innumera albescunt; quorum omnium vna mihi videtur ratio, quòd lumen sine vlla ferè interruptione radiorum ad oculos reflectant; id autem accidit, quòd pleraque omnia particulis sphæricis constent, quæ microscopii adminiculo ponuntur ob oculos: vt videre est

præsertim in nive, & spumâ. Quocirca singuli globuli aliquos luminis radios ad oculum emittunt, qui colorem luci affinem, nempe candorem, simul congesti efficiunt: nulla quippe fit interruptio, nulla est pars quæ lucem non reflectat. Sed quò minùs dubitari possit hanc esse veram colorum originem, juvat ire per singula. In nive hi globuli sub visum cadunt, beneficio omphaloptri, quo sæpe objectum centuplo majus cernitur. Spuma verò innumeris constat sphærulis, quia interclusus aër æquo nisu pellit vndique membranulas, quibus intercipitur; & quantò illæ bullæ minores sunt, vt in spuma equi, vel cremore lactis macerato, tantò majorem candorem præbent: nam plures radios regerunt. De calcinatis nihil attinet dicere, cùm aliàs ostensum fuerit terræ atomos sphæricam figuram esse sortitas. In ovi putamine, granula sphærica sensu deprehendimus: in chartâ hujusmodi granula sæpe calamum stridentem, ac luctantem morantur. Medulla cerebri, salium ferè omne genus, in quorum censu est saccharum, ossa denique, multâ terrâ abundant, quod ex ipso pondere dignoscimus. Sic adeps concretus albedinem quamdam præ se fert, quòd illius partes instar spumæ in orbem concrescant. Non dissimili modo oleum à lixivio dealbatur; quædam enim humoris aquei partes dum rarescunt, tenacis olei membranulis conclusæ, in bullas abeunt: denique hi globuli in lactis coagulo sensu percipiuntur. Sed cur quoddam marmoris genus album, aliud nigrum existit? an quia illud ex granulis sphæricis constat, hoc non item? vnde album tam perfectè poliri nequit, ac nigrum, & quo magis politur, minùs album redditur; gravius etiam est nigro, neque illius globuli facilè dividuntur: hinc asperius, & minùs læve, vel cæcus ipso tactu percipit. In alabastro hæc granula sphærica sunt magis conspicua, quare minùs poliri quàm marmor potest. Pili albescunt defectu humoris. At cerussa cur adeò candida? quia plumbum aceti acrimoniâ solvitur; humor ferè omnis educitur, terrestres particulæ solæ remanent, quarum figuram esse globosam identidem monuimus: nam cerussa gravior est, nec ductilis vt plumbum. Vitrum, & glacies contrita albescunt: cùm enim priùs vna esset eorum superficies, eáque plana, & æquabilis, pauciores radii

resiliebant: sed vbi fuerunt comminuta, innumerabiles factæ sunt superficies, infinitæ adeò reflexiones prodierunt. Iam cur albedo visum disgregare perhibeatur, cúmque affligat? an quia multam lucem emittit, cujus calor humorem crystallinum vrit, ac lædit? hinc pupillam contrahimus, quod fieri nequit, nisi tunica vvæa dilatetur, idque citra divisionem aliquam, vel dolorem non accidit. De albedine hactenus; nunc de nigredine, quæ in paucitate radiorum, ac multis interruptionibus consistit. Vbi nulla est radiorum reflexio, tum meræ sunt tenebræ; sed cùm pauca admodum est, tum nigredo positiva, & realis existit. Sic omnis cavitas nigrum colorem præ se fert: sic quæ tersa sunt, & polita, vt aqua, vitrum, ferrum, (quòd singula puncta singulos dumtaxat radios reflectant) subnigra apparent: quæque nigra sunt, eadem ferè concava videntur. Hinc feles vbi nigrum orbem in januâ depictum vident, sæpius in eum impingunt: apparet quippe illis velut ostiolum apertum. Colores ferè omnes eminus spectati, subnigri cernuntur, quòd pauciores radios ad oculum transmittant. Quæ nigra sunt, quo magis poliuntur, hoc magis nigrescunt; ratio ex dictis plana est. Sic argentum antequam poliatur, magis albicat: nam vbi læve effectum est, propter æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis, pauciores radii in oculos incurrunt. Cur ergo vasa quædam fictilia, & polita adeò candida existunt? an quòd membranulâ pellucidâ obtegantur, sub quâ quædam granula sphæricæ figuræ delitescunt? idem forsitan in lacte contingit. Humor verò aqueus nigredinem invehit: vnde herbæ quo plus humoris continent, eo quoque subnigriores videntur. Lutum multo, & diuturno humore perfusum, quale Lutetiæ plurimum est, nigrius evadit. Saccharum cùm aduritur, nigrescit, quòd humor calore educatur. Sic etiam nix aquæ immersa nigrorem contrahit: nam aqua globulos nivis complanat, ac multas radiorum interruptiones facit. Humor denique omnis affusus corporibus nigredinem inducit, quia cavitates occupat, & superficiem lævigatiorem efficit. Sed cur carbo extinctus, fuligo, pix tantâ nigredine obscurantur? propter frequentes, & ferè continuas radiorum interruptiones: multis quippe partibus præ

De nigredine.

calore resolutis, cavitates, striæ, & rugæ innumerabiles ligno accenso succrescunt, quæ creberrimas luminis interruptiones inducunt. Hos sanè veluti sulcos, ex carbonum affrictu facilè conjicimus. Hinc semiusta ferè omnia atro colore inficiuntur; nam exhausto humore, superficies corrugantur; cúmque innumerabiles propè partes acuminatæ, & striatæ vnà cum humore erumpant, in atram fuliginem facessunt, quæ oculos vellicat, & camino tenaciùs adhærescit, quia ex partibus acuminatis constat. Hinc pix adeò nigra efficitur: succus enim est ex ligno resinifero ignis ardore expressus, ex quo magnus fuliginis proventus exhalatur: vnde non mirum si atro fuliginis colore pix imbuatur. Sed cur atramentum adeò nigrum; dilutum quippe calchanti, & gallarum, si seorsim accipiatur, neutrum nigro colore tinctum apparet? quid igitur causæ est, vt vtrumque simul mixtum, in atramentum degeneret? an quia calchantum, & gallæ particulis striatis, & in mucronem desinentibus constant, aut potiùs, vbi simul coëunt, in acumina efformantur? Calchantum enim ex oleo vitrioli, & aquâ stygiâ, quibus ferrum dissolvitur, constat: hinc atramentum ita tenaciter chartæ adhæret. Nigredo autem minùs visum delectat, quòd pupillam maximè dilatet, atque vvæam contrahat? ídque non sine aliquo dolore perficitur. Pupilla distenditur, quò plures radios excipiat. Albedine, & nigredine excussis; sequitur vt reliquos colores decurramus. Occurrit primò rubeus color, album inter & nigrum medio constitutus intervallo; *De rubedine.* prodit enim ex alternis radiorum reflexionibus, & interruptionibus. Hinc carbo accensus, quòd omnes partes simul non accendantur; ferrum candens; sol per medias nebulas radios vibrans; lucernæ flamma cominus visa; flamma itidem ligni viridis, ex quo multus erumpit aqueus vapor, rubescunt. Nam in his omnibus fit quædam albi nigríque permistio: hinc color rubeus emergit, qui flammam albi, & horrorem nigri præ se fert. Lucerna verò eminus spectata, tota videtur candida, quòd illæ radiorum interruptiones, ac veluti vmbræ ex fumo prodeuntes, præ nimiâ distantiâ sub visum non cadant. Sic Mars de nocte visus, rubet; sed aurorâ lucescente, appa-

ret candidior, quia minor: pauciores quippe radiorum interruptiones percipiuntur. Sic Luna subrubra videtur, propter macularum nigredinem, quæ illius candorem adulterant. Simili ratione pannus nigrior, vbi multâ luce perfunditur, subrubrum, aut purpureum colorem exhibet. Quòd si per cancellos citato cursu, aream à Sole illustratam prospicias, nil nisi colore rubeo infectum cernes, propter alternas albi nigríque interruptiones. Cúmque è multâ luce in obscuriorem locum ingrederis, tum fulgorem quemdam rubeum vides: nam retina quæ in fundo oculi constituitur, quæque visus organum existit, multâ luce adhuc perfusa alternas subit luminis, & tenebrarum, seu albi nigrique impressiones. Sed vnde cerussa in minium quod adeò rubet; chylus in sanguinem facessunt? aut cur fumus hydrargyri rubeus est, cùm idem sublimatus tanto candore niteat? An quia cerussa, chylus, hydrargyrus sphæricis constant particulis, quæ calore dividuntur, atque in colorem medium inter album, & nigrum degenerant? Hinc etiam liquet, cur caro candida cæsarie nigrâ obtecta, vel humor crystallinus bovis itidem albus, processibus ciliaribus obvolutus; vitrum denique nigriori, & quasi capillari velo tectum, rubeant. Candela quoque extincta, & fumans, vbi accensæ candelæ admovetur, fumum emittit rubeum. Siquidem in his, & aliis innumeris, fit quædam albi nigríque temperies, ex qua rubeus oritur color, qui nec continuam lucem postulat, vt candor; neque continuas radiorum interceptiones, vt nigredo; sed mediâ sorte contentus est. Quocirca vbi paululum accensus est, perstringit oculum: nam majori contentione opus est, vt visus has luminis interruptiones alternatim dispositas discernat. Hinc fortè tauros, & leones in furorem agit. Tametsi id quoque potest accidere quòd hic color speciem sanguinis præbeat. Sequitur vt de flavo colore, necnon de cæruleo, viridi, ac purpureo pauca subjiciam. Flavus inter album, & rubrum medius est; vti cæruleus nigrum inter, & rubrum, medium locum obtinet. Flavus itaque pro singulis interruptionibus, duos radios nactus est; vnum ab albo, alterum à rubro, cum vna interceptione mutuatur. Cæruleus è contrà, duas interruptiones vnico radio temperatas

De flavo, cæruleo & aliis coloribus.

fortius eſt. Quòd ſi funiculum ex albis rubríſque filis contextum inſpicias, idem flavo colore tinctus apparebit. Fors eſt vt aër cæruleus videatur, propter varias luminis reflexiones quæ ex ſolidioribus atomis prodeunt. Cinereus color ex rudi, & imperfectâ albi nigríque mixturâ, vt rubeus ex accuratiori permiſtione proficiſcitur; in illo quippe partes ſunt craſſiores; in rubro minutiores: hinc cinereus color fortiori lumine colluſtratus, ſi procul ſpectatur, rubeus apparet, vt videre eſt in nubibus ſub ortum, vel occaſum Solis. Aureus color medius eſt inter flavum, & rubrum, vt ſolaris inter album, & flavum medio loco conſiſtit. Ex rubro, & cæruleo purpureus, vt ex flavo, & cæruleo viridis temperatur. Rem ita ſe habere, ex perfectâ colorum mixtione comperies. Vel ſi plura vitra diverſis imbuta coloribus ſimul jungas, hanc de qua diximus colorum varietatem obtinebis. Sed vnde flavus, ac cæruleus ſunt oculis gratiores? an quia magis temperati? Certè nullus color magis oculo blanditur, quàm viridis; quia ex flavo, cæruleóque emergit; vtriuſque enim amœnitatem poſſidet; nec lumen albi oculos perſtringens; neque horrorem nigri, qui cæruleo plurimus ineſt; nec denique rutilum fulgorem rubri præfert, qui majorem attentionem poſtulat. Viridis color quaſi negligentior eſt, hinc gratiſſimus; tum enim jucundè agimus, cùm facilè. Iam quoque planum fit, cur colores compoſiti magis arrideant, vt purpureus rubro, & cæruleo; aureus rubro, & flavo eſt amœnior; ſcilicet quia compoſitus color vnius exceſſum, & alterius defectum temperat. Sic purpureus rubri fulgorem, & cærulei livorem caſtigat, neque aureus, vt flavus palleſcit, vel vt rubeus rutilat. Ex flavo, rubro, & cæruleo, color lividus prodit viſui minimè gratus: nam rubeus viridem colorem fœdat, qui ex flavo, & cæruleo emerſurus erat. De florum, lapidum, ac metallorum variis coloribus, nec non de Iride, dabitur aliàs commodior dicendi locus. Hactenus demonſtraſſe ſufficiat colores omnes à varia luminis reflexione, aut refractione originem ſuam ducere; adeò vt color nihil ſit præter lumen modificatum. Non quòd varia luminis intenſio, aut remiſſio, diverſos colores procreet; ſed radiorum dumtaxat continuitas, vel interceptio,

Neque ea ſententia Ariſtoteli diſplicet, qui cauſam colorum eſſe variam lucis, & vmbræ temperationem, tradit. Non inficiamur tamen rei cuique ſuum eſſe nativum colorem, vt loquuntur, in actu primo; ſeu eam eſſe partium diſpoſitionem, ex quâ talis color exurgat; ſed negamus rem eſſe in actu ſecundo coloratam, niſi eadem ſit exteriore lumine illuſtrata. Res enim omnis colorata, viſibilis exiſtit; nec tamen ſub viſum cadit, niſi aliquo lumine perfundatur; ita vt certiſſimum ſit, quod docet Ariſtoteles, lumen eſſe colorem perſpicui, & colorem eſſe actum corporis perſpicui ſuâ opacitate terminati. Nunc de his quid ſentias, optime Simplici, & quibus ea rationibus infirmes, audire ſanè velim; res enim digna eſt, cui nonnihil operæ, ac temporis impendas.

Prior ſententia confutatur, atque colores fixos ab interna luce emanare oſtenditur.

SIMP. Huic opinioni neque poſſum accedere, neque intercedere poſtulo: fatear enim oportet, innumeros colores ex varia reflexione, ac refractione luminis emergere: de iis qui apparentes vulgò dicuntur, nullus eſt dubitationi locus. Imò id in pleriſque coloribus qui ſubjectis ſuis altiùs inſident, ferè conſtat, vt in nivis, ſpumæ, vitri, vel glaciei comminutæ albedine. Sed numquam poſſum animum inducere, vt contra ſenſus judicium, omnes de nocte colores deleri putem. Non equidem inficias ibo, colorem nihil eſſe præter lucem diminutam, & certâ quâdam ratione modificatam; id enim jam demonſtratione conſecuti ſumus. Verùm ſi bene auguror, colores non ab extranea, ſed ab interna luce proficiſcuntur; ita vt nullum ſit corpus, ſeu perſpicuum ſit, ſeu opacum, quod
1. aliquam lucis ſcintillam reconditam non habeat. Quidni rem ita eſſe putem? cùm omne corpus aliquâ perſpicuitate donetur: perſpicuum verò idem omne eſt lucidum: non enim alium apparatum lux exigit præter perſpicuitatem, quàm lux ipſa, vt forma materiam optimè diſpoſitam conſequitur; ne in rerum ſerie aliquod vacuum natura patiatur. Nam vt locus corpore deſtitutus, ſic ſubjectum optimè adornatum, ſi formâ ſuâ careat, inane futurum eſt: nullum igitur corpus exiſtit, quod idem non radiet, quódque tamquam ſidus minoris no-
2. tæ lumen non emittat. Nix ipſa in mediis tenebris fulget, quod ſanè argumento eſt albedinem non ab extrariâ, ſed ab inte-

interiore luce dimanare. Vnde ergo, inquies, de nocte colores non videntur, cùm sint lumina quæ magis noctu, quàm diu fulgere oporteat? Nam stellæ in meridie aciem oculorum fugiunt, quæ in tenebris adeò micant. Respondere possem stellas de die non videri, quia sunt remotiores: quòd si propiores forent, sub oculos caderent, vt omnia corpora suis distincta coloribus. Accedit etiam quòd non omne lumen visu percipitur, sed necesse est vt retinam validè satis afficiat: hinc colores nisi fortiore luce aspergantur, visum non movent. Quamquam hìc non discutio, vtrum in tenebris colores paululum dilutiores, suos radios, suas species emittant. Fortè debiliores sunt, quàm vt solitarii prodire possint: quemadmodum calor naturalis qui membra nostra vegetat, sæpe indiget extrario, & adventitio calore, vt sua munia obire queat. Keplerus vir impensè doctus existimat colorem nihil esse præter lucem potentialem, quæ externâ luce eget, vt calor zingiberis indiget humore, quo excitetur, & in actum prorumpat. Hinc color in materiâ delitescit, non vti lumen solam superficiem afficit; & quantumvis corpus colore imbutum poliatur, in omnes partes radios vibrat, qui non ex solâ superficie, sed quasi ex rei corporeæ penetralibus erumpunt. Vtvt sit, lucem ipsam, quemadmodum & cæteras qualitates, in varios gradus dispertiri licet; ita vt in quibusdam corporibus sit fortior, ac vegetior, in aliis debilior; in Sole summum sui generis gradum impleat, in stellis non parum degeneret; in cælo vberior sit quàm in aëre; parcior in mixtis corporibus, vbi sensu percipi nequit, nisi majori luce roboretur. Sanè quidem colores apparentes nihil esse præter lumen modificatum nemo negaverit; & tamen in ipsâ meridie optimè discernuntur: quidni ergo colores fixi, etiamsi nihil aliud sint quàm lux dilutior, non in tenebris, sed de die erunt conspicui. Denique forsitan colores fixi, licèt specie non differant à lumine, diverso tamen modo visum afficiunt. Sed ea sumebas ad concludendum, quorum tibi nihil conceditur. Duxisti enim omnes colores à tribus rebus; à reflexione radiorum; à varietate figurarum, quibus atomi seu corpuscula terminantur; atque à diversâ radiorum continuitate, vel interruptione. Singula excutiamus. Ac primùm evin-

G

ces numquam, ex solâ radiorum reflexione colores generari. Objicies, scio, colores Iridis qui teste Philosopho ex reflexione oriuntur. Addes radios solares per ramos arborum, vel plumas pennæ anserinæ trajectos; in saponis bullâ; in convexo perspiciliorum reflexos; in aquâ quæ ore, adverso Sole dispergitur; in collo columbino, in nubibus, in tenuissimis aranearum filis repercussos, tantam colorum varietatem exhibere. Sed in his nego solam reflexionem intercedere. Verùm hæc suo quæque loco. Hîc tantùm te monitum velim radios in varia specula incurrentes, tametsi sex, aut septem reflexiones pati
3. possint; nullos tamen colores parere. Quis autem ignorat, singulis reflexionibus radios luminis non parum debilitari? adeò vt affirmare non dubitem, nullum colorem, ne apparentem quidem, ex solâ reflexione nasci; nedum colores, qui altiùs corporibus inhærent, quíque nihil immutantur, quamvis ipsa reflexio infinitis propè modis varietur. Quòd verò colores omnes ex diversis atomorum figuris prodire putas: næ tu mihi videre Epicureis plus satis indulgere; neque mihi fit verosimile, ex atomis tantam colorum varietatem proficisci. Quis credat marmor nigrum non ex iisdem corpusculis constare, atque album. Verùm, inquis, quod album existit, idem ex atomis sphæricis compingitur, vt videre est in nive, & spumâ. Quid si respondeam albedinem nivis, ac spumæ, ex nativo aëris candore, non ex illis globulis dimanare. Hinc cera & pannus, quò dealbentur, aëri exponuntur: lux quippe, vt diximus, perspicuitatem consequitur. Cælum lucidum est, quia maximè pellucet; aër colorem suæ perspicuitati attemperatum obtinet; vnde albicat, vbi condensatur, vel visum terminat: obscurus quidem est, & quasi atro colore infectus, cùm luce solari non irradiatur: sed lux Solis hanc obscuritatem castigat: hinc cæruleus apparet. Iam quis erit aquæ color? niger fortasse? sic visum est Aristoteli: nam & aqua stagnans nigrior fit. Atrum hunc colorem carbo non aliunde repetit, quàm ab humore condensato, quo exhausto, omnis evanescit nigredo. Vt nihil dicam de lapidibus, ac lignis quæ ab aquâ continenter decidente nigrescunt. Placet aliis viridem colorem aquæ competere: nam aqua maris, & stagnorum hunc colorem ex-

hibet. Quòd si mare cæruleum videatur, id accidit quia instar speculi, aëris, vel cæli reddit imaginem. Hinc omnes herbæ, ac plantæ luxuriantes verno colore tinguntur: nam humore aquoso abundant, quo deficiente, in alios colores degenerant. sed longiùs evagamur. Demus tibi spumam, & nivem, non propter inclusum aërem, sed quòd infinitis propè globulis constent, albescere. An protinus saccharum, arsenicum, cremor 4.
tartari ex iisdem atomis compinguntur? cur igitur sapor adeò diversus? enimverò sapor ipse atomorum figuram magis prodit, quàm color, vt suo loco dicemus. Cùm pigmenta in minutissimas partes conteruntur, eumdem servant colorem. Numquid easdem corpusculorum figuras retinent? Quòd si in floribus tam varii colores, ex diversâ percolatione humoris per varios fibrarum ductus oriantur: ita vt sub initium virescant, quòd humor ille nondum sit perfectè subactus; sed tractu temporis color mutatur, quia figuræ corpusculorum subinde variantur: quomodo pigmenta in marmore contusa suam figu- 5.
ram adeò tenaciter conservant? nam pigmenta comminui necesse est, vt per lanæ tubulos, & vacuitates subire possint. Humida quoque esse oportet; humor quippe est quasi eorum gluten, ac vehiculum. Imò & calore opus est, qui poros aperiat. Sed neque vos rectè calculum posuistis: nam si color flavus album inter & rubrum medius existit, duos radios cum vnâ interruptione, hoc est duas albedinis portiones, & vnam nigredinis obtinebit. Iam supponamus in candore duodecim gradus lucis reperiri, ex his sex ad rubrum colorem pertinebunt, & eodem jure sex gradus nigredinis illi competent. Cùm verò flavus inter album, & rubrum medius intercedat, novem gradus albedinis, & tres nigredinis sibi vindicabit: tres igitur radii luminis cum vnâ interceptione, flavum colorem procreabunt. Sic tua sententia malè sibi constat. Esto; inquies, error in calculum irrepserit: hinc non sequitur colores, ex variâ luminis, & vmbræ mixtione, seu ex continuitate, & interruptione radiorum non prodire. Ne hoc quidem tibi concedam, 6.
lucem cum obscuritate, tamquam sonum cum silentio, formam cum privatione permisceri posse; neque ex illâ mixtione vllus color, sed lumen quoddam dilutius, qualis est vm-

bra, emerget. Sed neque vlla ratio, neque experientia huic opinioni suffragatur. Numquam vel cæco persuadeas, colores omnes à luce extrariâ pendere; ita vt nix de nocte non sit candida. Ergo intendamus vltrà animum, ac videamus quo id fiat modo, vt colores fixi, ex luce diminutâ, cum tantâ varietate dimanent. Quid porrò lucem debilitet, inquirendum. Si de luce exteriore ageremus, totum negotium paucis absolvi posset: radii quippe quo longiùs à suo fonte progrediuntur, eo sunt debiliores; quia rariores, ac magis inter se dissidentes. Neque tamen lux illa tenuissima in colores degenerat, nec radii debilitantur, sed tota luminis massa, vt extensior, sic debilior evadit: hæc quidem lux adeò diffusa radios suos emittit, sed qui percipi ampliùs nequeant, nisi speculi concavi, vel vitri convexi adminiculo rursus colligantur. Sic tubo optico innumeras stellulas deprehendimus, quæ visus aciem fugiunt. Verùm cùm radii luminis à recto tramite deflectunt, & corporis densi occursu franguntur, ac pristinæ rectitudini restitui ampliùs nequeunt; jam propria eorum natura vim quamdam patitur, ac certo quodam modo modificatur, vt in colores abeant. Non quòd solâ refractione lux in colores facessat; nam baculus in aquâ fractus videtur, neque vllo tamen colore tingitur. Objecta quæ perspiciliorum, vel tubi optici beneficio intuemur, nullo quidem colore imbuuntur. Quid ita? nisi quod nec sola reflexio, nec sola luminis refractio, sed reflexio cum refractione conjuncta, colores qui apparentes vocitantur, procreat: ab vtrâque enim sic lumen imminuitur, vt in colores commigret, nec ampliùs nativum candorem recuperet. Sed de coloribus, qui apparentes dicuntur suo loco vberiùs differendum: nunc de fixis coloribus, qui vt à luce quadam interiore emergant, nullam tamen refractionem patiuntur. Quid igitur lucem illam infringit? An fortè opacitate quâdam subjecti debilitatur? propria luminis sedes perspicuum existit; atque lux purior, & vberior majorem perspicuitatem consequitur: quo verò materiæ densiori, aut majori opacitati lux immergitur, eo quoque fit debilior ac minùs sincera. Ad summam, lux & color subjecti pelluciditatem, vel opacitatem sequuntur. Quod maximè diaphanum est, vt cælum, idem

Vnde prodeant colores fugaces.

Vnde fixi colores.

quoque totum lucidum exiſtit. Hinc veteres credidere aſtra nihil eſſe præter partes cæli denſiores; quòd ſi perſpicua non ſunt, id ipſis accidentarium exiſtit: ſic vitrum comminutum, non ex ſe quidem, ſed ex accidenti eſt invium lumini: ſic flamma omnis eſt diaphana, ſed ſui ſplendore, denſitate, non verò opacitate ſuâ (hæc enim non confundimus, denſitatem, & opacitatem) viſum terminat. Aër colorem vegetiorem quàm aqua nactus eſt: eſt enim ille candidus, hæc viridis. Nullum denique eſt corpus adeò concretum, & opacum, quod aliquâ perſpicuitate, atque adeò quâdam luce non donetur. Eſt igitur color obſcurior, quo res minùs lucis, aut pelluciditatis habet. Vnde ergo, inquies, aurum, argentum, & alia metalla tanto fulgore nitent? vnde marmor aliud candidum, aliud nigrum invenitur; cùm æqua vtrique materiæ portio contigerit? vno verbo hæc diluitur objectio. Sunt corpora quæ alteratione quâdam tinguntur, vt herbæ, flores, & fructus. Hæc quidem colores ſuos non mutant, niſi quamdam in ſuâ ſubſtantiâ mutationem ſubeant, quatenus humorem ſortita ſunt magis vel minùs coctum, ac ſubactum. Alia verò ſunt, quæ non proprio, & congenito colore, ſed mutuatitio, & extrinſecus accedente imbuuntur, vt lapides, & metalla, quorum generationem ſuo loco reddemus. Hæc quippe coloribus adventitiis, non aliter tinguntur, atque aqua aliquot atramenti guttis infecta, atrum colorem induit. His de coloribus in vniverſum pro noſtrâ facultate tractatis, ſequitur vt præcipuas eorum ſpecies perſequamur; tum ſi vobis ita videbitur, quo ordine inter ſe diſponantur dicemus. *Objectio.* *Solutio.*

MEN. Nobis verò, vt pro vtroque reſpondeam, ordo iſte rerum placet.

SIMP. Quòd ſi omnes colorum ſpecies proſequi volumus, nec finem reperiemus, ac fruſtra laborabimus. Color quippe viridis in mille & ampliùs ſpecies ſecatur, cùm nulla ferè ſit planta alteri colore non diſſimilis: ſimplices ergo, & quaſi primitivos colores, ex quibus cæteri multiplici ſobole ſuccreſcunt, inveſtigemus.

TH. Non alios primigenios colores agnoſcunt Philoſophi præter album & nigrum, ex quorum variâ permiſtione reliqui omnes emergunt: quod vel pueri didicimus.

Omnes colores ex albi & nigri misturâ non prodeunt.

Simp. Multa ejusmodi dicuntur in scholis, sed credere
omnia, vide ne non sit necesse. Cedo enim quâ arte, quâve in-
dustriâ rubeus, ac cæruleus, ex albi nigríque mixturâ prodire
possint? Duo vitra, quorum alterum sit candidum, alterum ni-
1. grum, simul jungantur; lux ea penetrans neque rubrum, neque
2. alium colorem, nisi fortè cinereum exhibebit. Si rubrum ni-
gro temperes, rubeus color, quamvis obscurior semper consi-
stet. Quocirca album, nigrum, rubeum, ac cæruleum inter
primitivos colores numeratos oportet, quibus addemus &
flavum, quidquid reclames Theophile: non enim ex albo ru-
bróque, vt tu sumebas exurgit: nam funiculus ex tenuissimis
filis albis rubrisque contextus, non flavum sed rubrum colo-
rem paulò dilutiorem, à flavo toto genere seclusum præfert.
Sed nihil prohibet quominus in eodem censu viridem, ac pur-
pureum colorem reponamus; quamvis enim viridis ex flavi &
cærulei permistione, vt purpureus ex rubro cæruleóque dima-
net, nihilo tamen seciùs in Iride viridem, ac purpureum conspi-
cimus, qui ex flavo cæruleóque non prodeunt. Quid enim
color nisi lux quædam diminuta? quid simplicius luce, quid
cum ipsâ misceri potest? an calor calori accedens quiddam
compositum, ac concretum efficit? profectò non alibi quærere
oportet colores omnium primos, quàm vbi lux ipsa sincera est,
nullóque infecta corpore, vt in Iride. Atqui in duplici Iride,
quarum vna per reflexionem radiorum, altera per refractionem
efformatur, omnes hi colores conspicui sunt: vt taceam de al-
bedine, & nigredine, quæ omnium colorum extremi sunt ve-
lut margines, atque nemine repugnante inter simplices colores
recensentur; cùm lux ipsa candida appareat: vnde candor
supremum gradum inter colores obtinet: albedo quippe in te-
nebris lucet. Nigredo qualis in pice, & carbone conspicitur,
aliquam lucis quamvis tenuissimam portionem adepta est.
Tenebræ quidem hoc atro colore quasi imbutæ apparent: sed
tamen pix nigrior nobis videtur, quòd visum fortiùs afficiat;
cùm hæc nigredo sit realis, illa dumtaxat privativa. Forsitan
spiritus qui ab oculis continenter emittuntur, nonnihil de atro
tenebrarum colore detrahunt, & quâdam tenuissimâ luce di-
luunt. Cæteri colores, flavus, rubeus, viridis, cæruleus, ac

purpureus in Iride, quam Sol in nube, vel in pariete per trigonum cryſtallinum effingit, tantâ arte delineantur, vt hos eſſe colores puriſſimos, ac ſimpliciſſimos dubitari nequaquam poſſit. De numero colorum ex Chambræo hæc breviter perſtrinximus: eorum ſeriem, atque ordinem, nec non quod difficillimum eſt, quem lucis gradum ſinguli ſortiti ſint, eodem duce indagemus. Nemo feliciùs, atque vberiùs hoc pertractavit argumentum. Albedo, & nigredo ſummum infimúmque inter colores locum ſibi vindicant. Quid enim lucem à candore diſcriminat, niſi ſolus ſplendor? Hinc ſtellulæ, quæ viam lacteam nobis exhibent, remotiores cùm ſint, nec ſplendorem valeant emittere, tenui quâdam albedine cælum aſpergunt. De nigredine quæ tenebris eſt proxima, quòd inter colores infimum gradum obtineat, nullus dubitandi locus relinquitur. Album flavus color excipit, qui candori, ac luci vicinior eſt. Hinc flavo colore lux ipſa exprimitur. Non enim vt dictum eſt, commodiùs alibi quàm in Iride ſeriem colorum intueri licet, in quâ lux ſincera, puros itidem colores efficit; cúmque in Iride, quæ per trigonum cryſtallinum efformatur, flavus color ſupremum teneat locum, cui rubeus ſuccedit, ac cæruleus tandem infimo loco ſubſidit; manifeſtum eſt rubeum colorem eſſe flavo debiliorem, ac minùs lucis obtinere: quemadmodum rubeus eſt cæruleo vegetior. Quare flavo rubeus ſuccedit: nam & rutilum quemdam fulgorem vibrat; atque in Iride cæleſti ſummo loco conſiſtit. Verùm de cæruleo, & viridi, vter vtri præponatur, major nos manet controverſia. Viridem colorem cæruleo anteponerem, quòd ex flavo, & cæruleo exurgat: eſt igitur luci atque albedini vicinior. Quòd ſi duo vitra, quorum vnum flavo, alterum cæruleo colore ſit imbutum, ſimul jungas, lux Solis per vtrumque tranſmiſſa pulcherrimum virorem induet. Prætereà, in Iride quæ per trigonum conſpicitur, colores ſunt vno gradu vegetiores iis quos in Iride cæleſti intuemur: nam hîc rubeus, illic flavus color ſummum locum occupat; hîc cæruleus rubro, illic viridis flavo ſuccedit: ergo vt flavus rubrum, ſic viridis cæruleum colorem ſuperat. Ex quo licet concludere purpureum colorem cæruleo eſſe poſtponendum: nam in cæleſti Iride purpureus; in illâ verò quam per trigonum

De ſingulis coloribus, & quo ordine diſponantur.

contuemur, cæruleus infimo ſubſiſtit loco. Excipiat aliquis: purpureus ex rubro cæruleóque generatur; ergo cæruleum inter ac rubrum medius conſiſtit. Fateor equidem ex rubro, & cæruleo obſcurioribus purpureum exſurgere, ſed cùm quærimus, quo loco ſinguli colores ſint collocandi, quove ordine digerendi, perfectiſſimi quique, atque in ſuo genere præſtantiſſimi, quales in Iride cernimus, ſpectantur. Neque enim ignoramus eſſe quoddam purpurei genus, aliquo cæruleo lucidius. Non demum colorum ſeries ex eo colligi poteſt, quòd vnus facilè in alium degeneret. Videmus quippe ceruſſam candidam, ignis calore in minium rubrum, vt lignum album in nigrum

Obiect. carbonem faceſſere. Sic fructus virides ſtatim purpurei, aut nigri evadunt. Nec deſunt tamen qui cæruleum viridi, imò & rubro præferant. Aër, inquiunt, puriſſimus cæruleo colore imbutus apparet: vapores verò qui ſunt craſſiores, vel nubes ſubobſcuræ, rubrum colorem produnt: flamma candelæ proxima videtur cærulea, quòd eadem ſit puriſſima, cùm ſuperior flammæ pars, quæ minùs ſincera eſt, ſubrubra cernatur: ſpiritus vini accenſus cæruleam flammam emittit, cùm ferrum candens, & carbo incenſus rubrum colorem exhibeant. Ex quibus intelligitur rubrum in corpore craſſiore excipi, ac cæruleum colorem, ſubjectum magis perſpicuum exigere. Addunt quòd quæ ſunt cærulea, vbi non ad Solis, ſed ad candelæ lucem inſpiciuntur, viridi colore tincta cernantur: indicio eſt cæruleum in viridem degenerare; vbi tenuiori luce perfunditur. Hæc ſanè magnâ probabilitate dicuntur; neque tamen

Reſp. tanti ſunt, vt viridem colorem de ſuo loco dejiciant. Negamus quippe cæruleum aërem videri, quòd ſit puriſſimus: ſed fortè profunditas aëris tenebroſa lucis candore diluta, hunc ipſi colorem confert. Neque etiam flamma lucernæ proxima, purior exiſtit; imò partes aquoſæ, vnà cum oleo inflammabili ſimul accenduntur: quocirca humor ille aqueus nondum bene edomitus cæruleum colorem prodit. Idem evenit in ſulphure, vel ſpiritu vini incenſo: nam phlegma vnà cum oleo ſimul incenditur, atque in tam præcipiti inflammatione, vnum ab altero ſeparari nequit: ſed quæ ſummè ſicca exiſtunt, atque hoc humore aquoſo carent, flammam eo candidiorem, quo ſinceriorem

riorem reddunt. Quod de cæruleo colore, qui exiguâ luce illustratus, viridis apparet, subjiciunt, id verò concedimus; sed non idcirco illis procedit, quod volunt: imò contrarium hinc colligimus. Debilior enim lux cùm sit, lucidiores dumtaxat objectorum imagines educit, atque ob oculos ponit; sic quæ flavo tinguntur colore, in dubiâ vel tenuiori luce apparent candida. An continuò flavum albo præponendum? Exposui quàm brevissimè potui numerum, & seriem colorum; reliquum est vt quæ singulis particulis lucis portio contingat, excutiamus. Quod vt faciliùs assequamur discedendum est parumper à coloribus, ad quos mox revertemur, & pauca de vocum harmonia sunt dicenda. Præclarè quidem Aristoteles eamdem inter colores, quæ inter sonos, ac numeros invenitur, esse proportionem tradit. Quid enim suavem concentum efficit, nisi gravis, & acuti soni certa proportio, quam non in sonis modò, sed etiam in coloribus, & cæteris sensuum objectis, animus expetit? Diversa namque objecta aliter, atque aliter organa afficiunt; sed eumdem jucundi aut molesti, grati vel ingrati sensum imprimunt. Idem quippe effectus ab eadem causa proficiscitur. Neque solus sensus hujus voluptatis, vel molestiæ est arbiter, cùm ægris oculis sæpe jucundus sit colorum, quibus læduntur aspectus: nec bruta, quibus iidem sensus, & sæpe acriores vigent, aut colorum amœnitate, aut vocum modulatione delectantur. Soli homini à naturâ concessum est, vt pulcritudinem quâ soni, & colores asperguntur, percipiat. Vnde ergo illa pulcritudo? ex proportione. Cur verò vna præ alterâ delectet animum, longior sim si explicare suscipiam, præstat in alium differre locum. Hîc solùm quæ sint illæ proportiones ex quibus colorum pulcritudo prodeat, delibasse sufficiat. Et certè multò illæ notiores sunt, & magis obviæ in sonis, quàm in coloribus. Nam sonus vel nihil est quàm aëris motus, vel sanè cum motu conjunctus est; motum verò dimetitur, & quasi numeris suis persequitur ipsa Mathesis. Quærendum igitur nobis est, quæ proportio ad sonorum suavem concentum exigatur; sic enim præmunietur via ad perfectiorem colorum notitiam comparandam. Iam proportio alia est simplex; alia composita; inter simplices prima est dupla in-

Quæ sit inter colores proportio.

ter 2. & 1. hanc excipit ſeſquialtera inter 3. & 2. cùm major minorem, & dimidiam ejus partem continet. Tertio loco collocanda eſt proportio ſeſquitertia inter 4. & 3. vbi major minorem includit, & tertiam præterea illius partem. Quare prima proportio eſt inter 1. & 2. ſecunda inter 2. & 3. tertia denique inter 3. & 4.

TH. Quorſum hæ numerorum minutiæ?

SIMP. Non hoc de nihilo eſt, ſed non poſſum vnà omnia dicere. Ad rem igitur. Cùm citharæ alicujus chorda magis vel minùs tenditur, graviorem, vel acutiorem ſonum reddit; atque acutiores ſonos emittit, quo magis intenditur; quia frequentiores edit vibrationes, quibus aërem verberat. Quocirca duæ chordæ æquales, & æqualiter tenſæ, ſunt vniſonæ. Si vna duplo magis quàm altera intendatur, ſeu duplum illi pondus appendatur, duas excurſiones, cùm altera vnam dumtaxat, conficiet. Igitur illa erit altero tantò acutior; adeò vt hi nervi concentum efficiant omnium longè gratiſſimum, qui diapaſon, ſeu octava vocitatur. Idem eveniet ſi dimidiæ chordæ idem pondus appendatur: nam duplo velociores futuræ ſunt vibrationes. Iam ſi alterius chordæ tertia pars reſcindatur, eodem appenſo pondere, ſonum acutiorem edet, eâ proportione, quæ ſeſquialtera dicitur, ex quâ concentus exſurgit qui diapente, ſeu quinta nominatur. Denique ſi quartam partem chordæ adimas, fiet proportio ſeſquitertia, ex qua diateſſaron, ſeu quarta prodit. In modulatione quæ diapaſon dicitur, alternis dumtaxat vicibus duo ſoni ſimul concurrunt, atque ad aures vnà appellunt: ſiquidem vna vibratio eſt altera duplo tardior. Hinc fortè harmonia gratiſſima oritur. In diapente duo ſoni ſolitarii aurem feriunt: ſed in tertio ictu, ſeu vibratione ambo vtriuſque chordæ ſoni ſimul vniuntur. Tandem in concentu, qui diateſſaron appellatur, quarto quoque ictu, vterque ſonus ſimul auditus tympanum percutit. Quòd ſi fides magis intendamus, aliæ ſuccreſcent proportiones, quas ſi explicare volumus, neceſſe eſt vt longiùs evagemur. Amœniores ſunt duodecima, & decimaquinta, hæc diſdiapaſon, quia ex duplici octava coaleſcit; illa diapaſopente, quia ex octavâ, & quintâ componitur, nomen accepit; in hâc proportio eſt qua-

drupla, in illâ tripla existit. Nam si tres numeros sumas, 4. 8. 12. adeò vt secundus sit primi duplus, & tertius sit primi numeri triplus; proculdubio inter secundum, & tertium erit proportio sesquialtera; quæ quidem proportiones in duodecimâ manifestè se produnt, quæ ex octavâ seu duplâ, & diapente, seu sesquialrerâ conflatur. Vnde si nervus citharæ triplo, vel quadruplo magis quàm alius sibi æqualis tendatur, duodecimam, vel decimamquintam efficiet. Vndecima verò eamdem proportionem exigit, quæ inter 8. & 3. reperitur; nam 8. bis continent 3. & præterea $\frac{2}{3}$. Breviùs, ex octavâ, & quartâ componitur: hinc diapasotessaron appellatur. Hæ sunt si bene memini, proportiones ex quibus potissimi, & gratissimi concentus oriuntur, quas ad colores transferre non erit difficile. Cùm omnium colorum series albo nigróque claudatur, visus qui sincerus colorum omnium est arbiter, eo maximè delectatur, qui inter album, & nigrum medio loco consistit: nam extrema quæque sensus lædunt; nec summus calor, vel summum frigus tactum, nec gravior, vel acutior sonus auditum juvat; sed sonus, vel calor temperatus, auditui, vel tactui arridet. Quocirca ille color medium locum adeptus est, qui præ cæteris visui maximè blanditur; is sanè viridis est, vt suprà monuimus: nam in Iride medium locum sibi vindicat. Iam quò res omnis fiat illustrior, 24. lucis gradus albo tribuamus, ex quibus certè 12. ad viridem colorem pertinebunt; adeò vt inter vtrumque sit dupla proportio diapason similis, quam natura maximè affectat: nec potest enim viridis color medium locum inter album nigrúmque vsurpare, quin ex 24. gr. lucis, qui albo competunt, 12. sibi vindicet. Rubeus verò color longè gratior est oculis quàm flavus; nam & medium vicinius petit. Sit igitur inter album rubrúmque proportio sesquialtera, seu diapente, gratissimus post diapason concentus: sic inter flavum, & album proportio sesquitertia, seu diatessaron invenitur; itavt rubro 16. flavo 18. gradus luminis conveniant: namque intra octavam, hi soli concentus reperiuntur; diatessaron scilicet, ac diapente. Infra viridem cæruleus, purpureus, & niger consistunt; qui diapaso-tessaron, seu vndecimæ; diapasopente, vel duodecimæ; & disdiapason, sive duplici octavæ

respondent. Cùm itaque cæruleo plus insit lucis, quàm purpureo; illi novem gradus lucis concedamus, qui ad 24. comparati eam rationem habent, quam 3. ad 8. quæque concentum diapasotessaron efficit: siquidem 9. bis in 24. continentur, ac 6. supersunt nempè $\frac{2}{3}$ ipsius novenarii. Sic purpureo octo gradus tribuimus, seu tertiam partem totius lucis, quæ in albedine invenitur; hæc ratio in sonis modulationem efficit, quæ diapasopente vocitatur. Nigro demum colori 6. dumtaxat gradus damus, quartam ipsius lucis portionem, quam albedo complectitur. Est igitur inter hos colores extremos proportio similis disdiapason, vel octavæ duplici. Neque hìc excutio cur vna proportio sit altera nobis jucundior; hoc enim longiorem exigit disputationem, quam in alium locum rejicimus.

TH. Præclarè intelligo; nec dum tamen mihi satisfactum putem, quoüsque nobis exposueris quæ sit inter lucem ipsam, & albedinem proportio: hinc enim quot cuique colori gradus lucis competant, constare poterit.

SIMP. Huc ibam, lux ab albedine solo differt splendore, vt subinde monuimus: luci splendorem detrahe; nihil erit præter candorem. Iam illud quod dicturus sum, paradoxon fortè videbitur; dicam tamen, tantùm ab albedine lucem dissidere, quantùm albedo ipsa differt à nigredine. Nam inter lucem purissimam, atque albedinem tot colores splendidi interjacent, quales in trigono vitreo Soli adverso conspiciuntur, quot inter albedinem, & nigredinem intercedunt: ergo inter albedinem, & nigredinem cùm sit proportio quadrupla, eadem inter lucem, & albedinem ratio invenietur; cúmque albedini 24. gradus lucis insideant, in ipsâ luce 96. gr. reperientur. Eadem quoque manebit inter alios colores proportio; adeò vt color splendens quadruplum lucis quæ in dilutiore inest, complectatur. Atque vt in musica, quantumvis octava duplicetur, eamdem semper efficit modulationem: tametsi intervalla sonorum augentur, idem concentus manet, quod ipsi octavæ peculiari quodam jure convenit, neque in vllam aliam cadit harmoniam; sic lux quantumvis fulgeat, semper videtur candida: nec rubeus, nec viridis, aut alius color ipso splendore in alium commeat. Non temerè mihi excidet mirabilis proportio, quæ

ſonos inter & colores occurrit. Album, & nigrum cum cæteris coloribus bene cohærent: ſed optimè albo cum viridi convenit: nam ſimul juncti procreant octavam; tum album cum nigro diſdiapaſon, cum rubro diapente efficit. Minùs bene album cum flavo, vel cæruleo concinit, cum illo diateſſaron, ſeu quartam, cum cæruleo vndecimam facit; flavus, & cæruleus pulcrè conveniunt; eſt enim inter eos proportio dupla; ſic flavus cum viridi diapente efficit; ſed cum rubro minimè conſentit. Rubeus color cum purpureo optimè conſonat, eſt enim inter rubrum, & purpureum dupla, vt inter rubrum, & cæruleum proportio ſeſquialtera, quod facilè ex iis quæ diximus colligitur. Ne ſim longior, non aliæ proportiones ad ſuavem ſonorum modulationem, atque ad gratum colorum aſpectum conſpirant; nec aliis modis colores, ac ſoni ſimul vniuntur; eadem vtrobique vel blandiuntur ſenſibus, vel eos offendunt. At inquies, ſoni non ſolitarii conſiderantur, ſed cum aliis vniuntur, vt quemdam efficiant concentum: quid igitur efficit, vt ſolus color viridis, aut rubeus oculis arrideat? An fortè cùm viridem intuemur colorem, albedo ſemper incurrit, cum qua octavam ſeu diapaſon facit? quidni albedo ipſa cum aliis coloribus numquam non miſceatur; cùm nihil ſine lumine intueri liceat? An non lux ipſa candor eſt ſincerus, ac puriſſimus? an quicquam ſine lumine contuemur? ſed de his tantùm eſt. De coloribus Iridis dicetur aliàs pluribus. Eccum puerum qui nos ad prandium vocat. Pomeridianis horis quæ ad Aſtronomiam Phyſicam pertinent diſcutiemus.

Objectio.

Reſp.

LIBER SECVNDVS.

De natura & motibus corporum cælestium.

CAPVT PRIMVM.

Quæ sit cæli, & siderum materia.

I. Stellas à planetis secerni, quòd illæ propriâ luce fulgeant: planetæ verò sint opaca corpora, & lumine emendicato reluceant. II. Causæ scintillationis stellarum adferuntur. III. De Solis natura & maculis variæ opiniones excutiuntur. IV. Agitur de cometarum loco, & generatione. V. Cælum esse instar aëris spirabile & liquidum concludimus.

MENANDER, SIMPLICIVS, THEOPHILVS.

MEN. SATIS datum est valetudini, juvat reliquum diem Philosophiæ consecrare.

TH. Nihil equidem repugno. Quin igitur ad illa spatia nostra, sedésque pergimus, vbi cùm satis erit deambulatum, liceat considere. Hîc summâ cum voluptate Simplicium de naturâ, & motibus corporum cælestium differentem audiemus.

SIMP. Dicam sanè non quæ vera, sed quæ ad veritatis similitudinem mihi propensiora esse videantur: neque enim ignoras, me probabilia tantùm conjecturâ sequi: atque vt nihil confusè, aut perturbatè moliamur; primùm quæ sit materia cæli inquirendum nobis est; tum de variis siderum motibus agendum; postremò, si vobis ita videatur, quæ ad praxim Astronomicam pertinent excutiemus.

TH. Optimè viam quam nos tenere oporteat, ingrederis. Perge quæso, nihil te interpellabo, nisi quid fortè necesse erit.

SIMP. Quando ita jubes, aggrediar, primùm de siderum, tum de cæli materiâ disserere. Non equidem à receptissimâ Philosophorum sententiâ recedam, qui stellas à planetis sejungunt, quòd planetæ emendicato dumtaxat lumine, stellæ verò propriâ, atque ingenitâ luce fulgeant. Corpora quippe omnia sunt vel lucida, vel diaphana, vel opaca; hoc est, vel lucem ex se mittunt; vel extra se remittunt; vel denique in se transmittunt. Itaque Sol, & stellæ lucent, planetæ relucent, expansum verò illud in quo sidera veluti suspenduntur, sive aër, sive cælum, sive æther, aut quocumque alio nomine signetur, tralucet. Sic non ita pridem amicus noster, quem meritò, Menander, laudibus ad cælum vsque efferre soles, totum hunc aspectabilem mundum in tres quasi gradus, te coram distinguebat.

Quid stellas à planetis discriminet.

MEN. Virum narras singulari doctrinâ, ingenio planè mirabili, atque omni genere laudis excellentem.

SIMP. Nunc ad exorsa revertamur. Cùm fixarum lux sit vegetior, planetarum verò lumen sit placidius, ac debilius; palam est fixas ingenitâ luce fulgere, planetas verò mutuatitio dumtaxat lumine relucere. Hinc stellæ scintillant, planetæ non item; quòd fixarum lux purissima visus aciem perstringat, pupillam contrahat, nervulos ex quibus retina contexitur, compungat: sic enim motum illum scintillationis tremulum imprimit; adeò vt Sol, & stellæ intremiscere videantur. 1.
Secùs accidit in planetis, quibus nulla, vel parva admodum scintillatio competit, quòd sint corpora aspera, & opaca, quæ lucem quidem regerunt, sed reflexione debilitatam, ac pluribus vmbellis temperatam. Profectò tanta est stellarum à Sole distantia, vt Sol ex earum loco visus, vix major mediocri 2.
stellulâ appareret. Non igitur lux fixarum adeò vehemens, ex lucis solaris reflexione proficiscitur, sed ipsis propria est, & congenita. Quòd verò Sol, & fixæ pupillam magis contrahant, & retinam (sic vocamus membranulam in fundo oculi existentem, in quâ rerum imagines depinguntur) vehementiùs quàm planetæ percellant, longè evidentius est, quàm vt probatione indigeat: nam lux illa Solis, & fixarum purissima oculos illabens, immodico calore vel motu fortiori crystallinum

Stellas proprâ luce fulgere: planetas non item.

humorem, aut retinam lædit, & fortè adurit. Hinc pupillam contrahimus, ne lux vberior oculos offendat. Id videre eſt in felibus, quorum pupilla de die eſt anguſtiſſima, noctu verò multùm apertior. Hinc qui de tenebris in lucem prodeunt caligant oculis, quòd vberiorem lucem, quam latior pupilla admiſit, ſuſtinere non poſſint. Sic nocte accenſæ faces eminùs viſæ, longè majores quàm revera ſint, apparent: latior enim pupilla majorem quoque objecti lucidi imaginem admittit. Quare ſtellæ, luceſcente aurorâ multùm imminuuntur, & noctu longè majores, quàm par ſit, cernuntur: tum quòd lux illa tremula, & ſcintillans, plures retinæ nervulos percutiat; tum etiam, quia de nocte pupilla magis explicatur. Accedit denique capillitium, ſeu coma quædam lucidis corporibus adhæreſcens, quæ eorum imagines non parum auget, quòd radii corporis luminoſi vel in crepidine palpebrarum diſpergantur, vel in humoribus oculi refringantur. Indicio eſt, quòd ſtella per anguſtiſſimum foramen conſpecta, hoc veluti capillitio exuatur. Quæ cùm ita ſint, dubitari nullatenus poteſt ſtellas propriâ luce gaudere, & ejuſdem cum Sole eſſe naturæ, & conditionis. Siquidem tum Solis, tum fixarum, non vagus, ſed certus eſt motus; adeò vt Sol vna ſit ex fixis, ſed nobis vicinior, & fixæ totidem ſint Soles, qui tanto à nobis diſtant intervallo, vt ſi exuto capillitio cernerentur, vix tamquam puncta lucida nobis apparerent: ita vt Gaſſendus affirmare non dubitet omnes ſtellas in vnum quaſi globum congeſtas, non majores viſas iri, ſi vti æquum eſt cernerentur, quàm nunc ſtella primi ordinis conſpicitur, adeò capillitium illud quod in humoribus oculi ſibi accerſunt, pupillæ dilatatio, ac denique vegeti illius luminis ſcintillatio, ſtellarum imagines longè quàm par ſit majores efficiunt. Nec me fugit quoſdam planetas aliquantulum ſcintillare; quidquid aliter crediderint cùm veteres, tum recentiores ferè omnes Philoſophi: illud tamen ipſa demonſtrat experientia; neque auctoritate, vel ratione, ſed oculorum arbitrio hæc lis dijudicanda eſt. Præter cæteros planetas Venus ſcintillat: nam ſi per rimulam cubiculi vndequaque clauſi radios illius admittas, imaginem ſuam in pariete depinget, quaſi flammam fumo permiſtam, & non ſine quodam horrore vndulantem

Stellarum cum Sole affinitas.

Planetæ exceptâ Lunâ ſcintillant.

dulantem : quod cùm in Lunâ minimè obſervetur, credidit Keplerus planetas omnes, ſi Lunam exceperis, propriâ, & congenitâ luce ſplendere. Verùm ille fallitur vt qui maximè. Nam Venus eaſdem ferè quas Luna ſubit phaſes, & luminis incrementa, vt tubo optico deprehendimus. Neque hîc excutio, quæ ſit illius ſcintillationis cauſa. An fortè ex diversâ Solis illuſtratione prodeat? Sic enim adamas ex diverſo aſpectu ſcintillat. An potiùs, non Venus modò, ſed etiam omnes ſtellæ, circa proprium centrum torquentur, quæ quidem rotatio ſcintillationis cauſa eſt; atque in ipſo Sole ex motu macularum deprehenditur. Sed antequam de his maculis, ac Solis circa proprium axem converſione dicere aggrediar, quid mihi de naturâ Solis videatur, paucis aperiam. Primùm, quod figuram illius attinet, eam eſſe globoſam dubitat nemo : ſic enim faciliùs movetur, & commodiùs in omnes partes radiat. Iámque melioris notæ Philoſophi eum actu, atque vt loquuntur, formaliter calidum eſſe non inficiantur. An calorem igni tribuemus, Soli verò detrahemus? neque hoc loco exſpectandum eſt, dum rem omnibus notiſſimam, ac ſenſu ipſo perceptam, longâ oratione demonſtrem. Nulla ratio ignem eſſe calidum evincet, quam ad Solis calorem comprobandum transferre non liceat. Imò quid obſtat, quominus Solem nihil eſſe quàm ignem conſtanter aſſeramus? quod enim impensè calidum exiſtit, ac lucidum, quid aliud quàm ignis eſſe poteſt?

Cauſæ ſcintillationis.

Solem eſſe actu calidū.

MEN. Bene actum nobiſcum puto, quòd in Carteſii noſtri ſententiam concedere non dubites. Ille quidem exiſtimat Solem, ac ſtellas nihil eſſe quàm ſubtiliſſimam materiam in centro cujuſque vorticis accenſam. Vorticem vocat totum illud ſpatium, quod ſeptem v. g. planetas complectitur; cujus pars media citiſſimè rapitur, cæteræ eo tardiùs, quo longiùs à centro ſunt remotiores. Noſtri hujus vorticis medium Sol occupat, qui rapidiſſimè circa ſuum centrum agitur. Cæleſtis quippe illa materia ceſſare non poteſt, aut motu vacare. Hunc adeò motum Sol ſpatio 26. vel ad ſummum 27. dierum abſolvit. Quod ex maculis ſolaribus obſervatur. Maculæ porrò nihil ſunt, quàm partes Solis obſcuriores, quas non

Carteſii de Solis & ſtellarū naturâ ſententia.

De maculis solaribus. multis abhinc annis, post Galilæum, & Scheinerum innumeri ferè Astronomi, tubi optici beneficio deprehenderunt. Atque, vt videtur Cartesio, nigriores illæ maculæ ex particulis striatis, & instar concharum intortis, quæ per polos cujusque vorticis vltro citróque commeant, exsurgunt: namque vt posteà dicturi sumus, Cartesius tot vortices, quot stellas constituit; cúmque singuli vortices circa proprium centrum torqueantur, motus vel nullus est, vel tardissimus circa polos. Quare materia striata per partes polis finitimas facilè ingreditur: nam idem ferè in Sole evenit, quod in liquore ad ignem effervescente, cui spuma ex particulis diversæ ab aliis naturæ supernatat: illæ enim partes ad motum minùs accommodatæ, ab aliarum partium ebullientium agitatione expelluntur, & in vnam molem satis crassam assurgunt. Sic minutiæ illæ striatæ cùm sint nimis angulosæ, minùs sunt ad motum idoneæ, quare à materiâ subtilissimâ, vt quidam obices expelluntur; & quia tantam agitationem refugiunt, facilè sibi mutuò adhærent, & in magnas sæpe moles coëunt; Solis tamen motum instar spumæ quæ liquori innatat participant, & cum eo in orbem moventur, licèt aliquanto tardiùs. Hinc liquet, cur illæ maculæ ab ortu in occasum ferantur, nam Solis motum circa proprium centrum consequuntur. Postquam verò à cælesti, & subtilissimâ Solis substantiâ quasi subactæ sunt; vel penitus dissolvuntur, cùm Sol eas instar spumæ resorbet; vel in partes quasdam lucidiores, quæ faculæ appellantur, facessunt. *Cælum esse liquidum.* Ex quibus concludimus, cælum non esse adamantinum, ac solidum, sed liquidum, & spirabile, in quo multa quotidie nova generantur, multa itidem corrumpuntur: Solem verò esse ignem purissimum, qui summum caloris, ac lucis gradum obtinet, nostri hujus vorticis seu mundi planetarii centrum non prorsus immobile.

SIMP. Ego nec Cartesio, nec ipsi Aristoteli juratus esse velim; sed vt integra mihi judicandi potestas detur, postulo. Est enim certè servitus, ad certas opiniones se adstringendi, atque omnia quæ præscripta, & quasi imperata sint, defendendi. Quòd igitur Solem ignem esse putas, nihil repugno: dummodo purus ignis, qualem ad vsus nostros adhibemus,

non censeatur. Numquid ignis adeò tenuis, & quasi liquidus, suæ figuræ, ac magnitudinis tenax ita futurus est? Summa hæc raritas ad motum minimè videtur accommodata. Est igitur ignis in solido corpore insitus, quod illius calorifica vis acerrima tam longè diffusa planè demonstrat. Nam ignita quæ sunt, eo vehementiùs vrunt, quo sunt densiora. Neque adeò absurdè eximius Fabry Solem nihil esse quàm ignem in auro purissimo quasi implantatum, existimat; neque enim metuit ferrum candens, quòd impensè sit calidum, ignem appellare. Nihil quippe interest vtrum ignis in tenuiori fumo accendatur, vel corpori solidiori insideat, dum summum caloris obtineat gradum. An carbo minùs quàm flamma, ignis dicendus est? Iam si rerum cælestium naturas, ex iis quæ sub sensus cadunt divinare liceat; nullum aliud corpus præ auro inveniri potest, quod magis accedat ad Solis similitudinem. Nihil est cujus natura vel purior, vel densior, vel corruptioni minùs obnoxia existat; vnde nec extingui poterit, nec dissolvi. Hinc etiam Sol aureo fulget colore. An verendum est ne suo pondere in terram præcipitetur? Sed Luna, quæ omnium ferè consensu, instar terræ est solidissima, in medio æthere suspenditur, nec deorsum ruit. Sidera quæque suum centrum gravitatis secum vehunt, atque, vt ait Plutarchus, omnes partes ex quibus constant, ad se convertunt; cúmque à terrâ non fuerint avulsa, quid prohibet quin seorsim subsistant suis partibus compacta, & constricta. Addit egregius ille Philosophus quòd singulæ hujus mundi partes, non necessitate, sed ratione disponente suis locis collocantur. Nam neque oculus levitate suâ in caput compulsus, neque cor suâ gravitate in pectus delapsum est: sed vtrumque ita collocatum, quia hoc modo erat convenientius. Summa hujus responsionis est, quòd cùm gravitas, seu pondus nihil aliud sit quàm partis à suo toto revulsæ quædam, vt in id redeat inclinatio: Luna verò, & reliqua sidera nequaquam à terrâ avulsa fuere: quare nihil est causæ, cur in illam gravitate quâdam insitâ propendeant. Verùm, vt ingenuè quod res est dicam, si rerum terrestrium, quæ nobis sunt in conspectu, naturæ tantis sunt obstructæ difficultatibus, vt eas evolvere nemo possit; quantò major in cæ-

Opinio P. Fabry de natura Solis.

lestibus obscuritas invenitur? Tametsi non inficior multa nos habere probabilia, quæ sequi facilè, affirmare vix possumus.

Th. Nunc si placet, redeamus ad illas Solis maculas. Profectò vereor vt satis sint firmæ obseruationes Astronomorum, inter quos etiam non parva dissensio est: cùm alii nihil eas esse præter quædam sidera, quæ circa Solem, vt minutiores planetæ à Galilæo deprehensi, circa Iovem obambulant, crediderint. Nonnulli autem arbitrentur has maculas nubes esse, aut crassos vapores, quos Solis calor evexit. Finge animo, te vi quâdam majore vsque ad cælum lunare sublatum: hinc certè terram despicies nubibus, ac vaporibus tamquam maculis infectam. Quòd si terra, vt placet Copernico, ab occasu in ortum diurno motu circa suum axem vertitur; eumdem motum nubibus affinges, quæ tamen propter diversos ventorum flatus, aliquando in magnas cogentur moles; nonnumquam distractæ, ac dissipatæ cernentur. Non dissimili, inquiunt, ratione, solares maculæ, cùm æquabili motu circa Solem progredi videantur, hunc motum ab ipso Sole mutuantur. Nec mirum, si quandoque in medio Solis disco subitò emergant, vel plures in vnam coalescant, vel vna in plures distrahatur, aut etiam penitus evanescant. Ex quibus id concluditur, has maculas non esse in planetarum censu, nec partes esse Solis eminentiores, quales sunt lunares maculæ, vt suo loco dicendum. Sed cur obscuræ, & quasi atramenti guttæ appareant? an quia ex aversâ Solis parte illas cernimus, non ex eâ quæ irradiatur? Placet aliis Solem instar flammæ pabulo egere, maculas verò esse instar fuliginum. Et quia liberum est suo cuique jure vti, & quid ipse sentiat expromere: sunt qui negent Solem totum esse lucidum, sed partes quasdam illius esse obscuriores, instar ellychnii, vel olei quo nutriatur, quæ tamquam maculæ appareant. Fingunt alii sibi Solem, ceu quoddam ferrum candens aquæ immersum, densissimos vapores ex circumfuso æthere exhalare. Forsitan illæ maculæ sunt in mediâ, vel supremâ aëris regione à corpore solari longissimè dissitæ. Fors item est vt telescopii vitra defectu aliquo laborent, ac nobis imponant, aut visus error obrepat. Quidvis aliud malim, quàm credere Solem maculis esse inquinatum.

De maculis solaribus diversæ opiniones.

Maculas in Sole ipſo, non in aëre exiſtere.

Simp. Defendat quod quiſque ſentit; ſunt enim judicia
libera: numquam tamen in animum inducam, teleſcopii vitia
nobis illudere: circumacto enim tubo, eædem maculæ iiſdem
in locis videri nequaquam poſſent: nec plures diverſis in regio-
nibus, imò ne in eodem quidem loco conſtituti eaſdem obſer-
varent maculas. At fortè in ipſo aëre longè infra Solem macu- 1.
læ efformantur. Dic igitur cur in medio dumtaxat Sole, & 2.
quâſi in illius eclipticâ, numquam prope polos corporis ſola-
ris conſpiciantur? cur tamdiu perſeverant? quare plures Aſtro- 3.
nomi tantis locorum intervallis inter ſe diſſiti, eaſdem prorſus
maculas eodem tempore obſervant, vt fuſiſſimè demonſtrat 4.
Scheïnerus in magno illo opere, quod hâc de re quæ nunc eſt
in manibus conſcripſit, vbi innumerabiles profert obſervatio-
nes adeò accuratas, vt nihil ſuprà. Omitto quòd omnes macu- 5.
læ eâdem inſiſtunt viâ, nec tam æquabili motu ferri poſſent,
niſi eidem ſphæræ, nimirum corpori ſolari adhæreſcerent. Ex- 6.
tra Solem formari nequeunt, quandoquidem extra illius hori-
zontem numquam cernuntur. Denique circa illius extremos
margines graciliores, & compreſſiores cernuntur, cùm in me-
dio Sole majores appareant, ratio ex opticâ colligitur: nam quæ
ſub majori angulo cernuntur, majora quoque apparent. Non
igitur aliunde quàm è corpore ſolari ebulliunt: neque inter
ſidera cenſeri debent, vt pulcrè demonſtraſti; quamvis vnifor-
mi periodo, atque in eadem ſemper ſerie, ceu ſtellæ in firma-
mento, moveantur, quòd vnà cum Sole vertiginem ſuam con-
ficiant. Vix vmquam eadem macula poſt integram Solis con-
verſionem revertitur: non igitur ſunt montes in Sole aſſurgen-
tes, vel ſidera ei affixa. Sæpe evenit vt color ater maculæ pau-
latim imminuatur, & tamquam vmbra dilutior videatur, dein-
de abeat in luculam, ſic enim vocant maculas quarum mar-
gines ſunt illuſtriores, quòd priùs accendantur; atque vbi
tota macula fit lucidior, tum facula nominatur. Quocirca vm-
bræ ſunt tenuiores maculæ, quæ lumen Solis penitus non ob-
tundunt; luculæ extremas partes graciliores obtinent, ac lumi-
ni magis pervias; faculæ verò ſunt partes Solis lucidiores, ſeu
ex macularum veluti cineribus, ſeu ex aliâ occultiore cauſâ
prodeant. Nam ſatis veriſimile eſt, maculas ſimiles eſſe iis ſor-

Iſtæ inferiùs fient dilucidiora.

dibus quas fluviis innatare post inundationem cernimus; eásque ex variis halituum corpusculis constare, quæ propter celerrimam Solis turbinationem, vel in vnam coëunt molem, vel in plures disperguntur: atque in luculas transeunt, cùm earum limbus citiùs, quàm partes mediæ; in faculas, cùm omnes partes penitus accenduntur. Sed minimè necesse est vt quæ sit macularum natura, quomodo accendantur, vel extinguantur, longâ disputatione inquiramus. De his enim nihil certum, nihil omnium consensu probatum afferri potest. Id vnum satis liquet, eas non in aëre, sed in ipso solari corpore, vel saltem quàm proximè generari. Neque verò opus est, vt cum visus periculo maculas intueamur: nam commodè licebit eas cernere in cubiculo vndequaque clauso, excepto foramine, per quod radii solares admittantur, iique per exquisitum telescopium excepti, Solis imaginem amplam quidem, & distinctam in chartâ oppositâ reddent, in quâ omnes Solis tum maculas, tum etiam faculas, non sine aliquâ voluptate contueri juvabit. Sol tibi aliquando nullis maculis obvolutus, non raró quasi densâ caligine circumfusus apparebit: adeò vt sæpe per aliquot dies triste, & pallidum lumen præbeat. Habes quid de maculis solaribus sentiam: nunc de ortu, & loco cometarum pauca subjiciam.

Cometæ sunt maculis finitimi, & fortè ejusdem naturæ, ac conditionis. Illud quippe observatum est, nullam in Sole maculam visam fuisse toto illo tempore, quo cometa anno 1618. apparuit. At longa erit oratio, longæ ambages, si de cometarum generatione ac naturâ disputare volumus: nam Philosophi qui de iis conscripserunt, tantâ sunt in varietate constituti, vt infinitum sit omnes eorum annumerare sententias. Sed tamen in tam patenti campo non exspatiari difficillimum est; maximè cùm hæc inquisitio non parum lucis ad corporum cælestium naturam investigandam afferat. Dicam igitur non omnia, sed quæ mihi verisimiliora videantur. Ac primùm, quid Philosophorum princeps senserit non ignoratis. Statuit ille quidem cometas nihil esse præter halitus siccos, pingues tamen, & viscosos, atque in supremâ aëris regione inflammatos. Eâ potissimùm ratione persuasus videtur, quòd postquam cometa appa-

De cometarum generatione.

Opinio Aristotelis.

ruit magnæ ſiccitates conſequuntur, ac diuturni, & inſalubres venti aërem inficiunt; quòd ſulphureæ, & venenoſæ exhalationes in cometes pabulum, è terrâ continenter ebulliant. Accenſus enim cometa eo ferè nutritur modo, atque novos halitus evehit, quo videmus extinctæ candelæ fumum ab alterius flammâ rapi; vel ignem per longam pulveris pyrii ſeriem ſerpere. Iam tamen plerique Philoſophi Aſtronomorum obſervationibus non parum commoventur, quibus cometas in cælo generari demonſtrant. Illud etiam non parum momenti obtinet adverſus Ariſtotelem, quod à Senecâ objicitur. Quæcumque aër creat, brevia ſunt, naſcuntur enim in re fugaci, ac mutabili: ſed cometæ vel ſenis menſibus continuis manent. Fieri igitur non poteſt, vt certus, & conſtans ignis in corpore vago ſedeat, & ita pertinaciter hæreat. Quòd ſi illa exhalatio ſulphurea denſo; & compacto inſideat corpori, tantò citiùs abſumetur, quantò fortior erit inflammatio: ſed ſi exhalatio ſit materiæ tenuioris, ac rarioris, momentanea quoque futura eſt. Quid igitur cauſæ eſt, cur cometa tamdiu perſeveret? ſed, inquiunt, accenſus cometa pabuli ſui venam ſequitur, ac novos ſubinde halitus quibus nutriatur è terræ penetralibus evocat. Enimverò cometa non eodem loco conſiſtit, ſed inſtar ſiderum movetur: ergo neceſſe eſt, vt in diverſis terræ regionibus, novus halituum proventus indeſinenter erumpat. Illud omnino ſupra fidem eſt, exhalationem ſulphuream, & bituminoſam in aëre accenſam, adeò religiosè primi mobilis ſequi motum; vbique terrarum apparere, ac nullam ferè paralaxim, ſeu aſpectus diverſitatem ſubire. Quamvis Luna pluſquam 80000. leucarum à nobis diſtet intervallo, eodem tamen tempore è diverſis terrarum partibus, Conſtantinopoli v. gr. & Pariſiis, ſub iiſdem ſtellis non conſpicitur; neque eodem in loco cernitur, ac ſi à terræ centro videretur, quæ quidem diverſitas è ſenſibili telluris mole orta, paralaxis vocitatur. Omnes cometæ qui centum abhinc annis viſi ſunt, atque ab Aſtronomis peritiſſimis obſervati, longè minorem, quàm Luna paralaxim habuere: ergo neceſſe eſt eos Lunâ multò ſublimiores fuiſſe. Cùm enim ſenſibilis terræ moles illam de quâ loquimur efficiat aſpectus diverſitatem; quo aſtrum longiùs à nobis diſtat, eo mi-

Refellitur.

Reſponſio Peripatet.

Refellitur. 1.

2.

Cometas in ipſo æthere formari.

nùs paralaxeos obtinet. Sic ſtellæ in iis prorſus videntur locis, in quibus à terræ centro ſpectarentur, quòd terra firmamento comparata, inſtar puncti obtineat. Sedenim, inquiunt, quàm incerta eſt & obſcura paralaxium doctrina? neque hinc vllum ſatis firmum duci poteſt argumentum. id verò ſuo loco excutiendum erit. Profectò id conſtat, ipſius cometæ caput, globum terreſtrem magnitudine ſuâ ſaltem adæquare, cùm vbique, & in eodem prorſus loco videatur. Quanta igitur futura eſt cauda, quæ aliquando quartam cæli partem occupat? vnde tanta ſulphureæ exhalationis copia ſuppeditari poteſt? quocirca cometas in cælo efformari nemo niſi idem Aſtronomiæ imperitus inficiabitur: tametſi cujus ſint naturæ, vix audeam affirmare. Nam meritò dubitari poteſt vtrum inter æterna naturæ opera cenſeri debeant; an ſint quidam veluti planetæ, qui ex vno in alium vorticem commigrent, ac ſub aſpectum noſtrum cadant, cùm nobis ſunt viciniores: ſic videtur Carteſio: adeò vt inter planetas, & cometas hoc diſcriminis intercedat, quòd illi ſemper in eodem vortice, & quaſi in eadem ſtatione permaneant; cometæ verò ſint tamquam ingenui homines qui nulli civitati addicti per omnes divagantur. An fortè, vt putat Blancanus, ſtellæ ſunt, quæ cùm ad perigæum pervenere, ſub obtutum veniunt? Vtraque tamen ſententia mihi diſplicet, cùm ſtellæ vel planetæ nec comam, vel capillitium geſtent, nec caudam trahant. Numquid ergo in Kepleri ſententiam concedemus, qui cometas nihil eſſe putat præter cæleſtem auram vi quâdam occultiore condenſatam, quæ radios Solis colligit, ac certis coloribus tingit, imò & vnitos diſpergit? hinc cometæ cauda Soli ſemper averſa projicitur. Idem enim evenit quod in globo vitreo, quem ſi aquâ compleveris, & foramini cubiculi ex omni parte clauſi, ſic aptaveris, vt radii Solares dimidiam dumtaxat globi partem colluſtrent; tum certè radii luminis in quodam puncto collecti, rurſus diſpergentur, atque in oppoſito pariete ſpeciem cometes ſuâ caudâ inſtructi, exhibebunt. Fieri etiam poteſt, vt materia quæ caudam efficit, rarior exiſtat, adeò vt ſolares radii eo ferè modo diſſipentur, quo per nubium hiatus, ſub ortum vel occaſum Solis tranſmiſſi ac diſperſi, lucidiores quaſdam virgulas exprimunt.

Effugium adverſariorum.

Varia inſtantia.

De cometarum naturâ varia ſententia.

1. Carteſii.

2. Blancani.

3. Kepleri.

munt. Fors item eſt vt caput cometæ accenſum, quemdam veluti fumum continenter exſpiret, quod effluvium vbi terram contingit, totum aëra veneno inficit. Nec mirum ſi radii ſolares caudam cometæ rariorem in oppoſitam partem expellant; nam vim quamdam motricem habent, cùm nubes ipſas diſcutiant: atque vt rami arboris faciliùs, quàm truncus ipſe à ventis agitantur; ſic pars illa cometes minùs compacta, & magis diffuſa quàm facillimè à ſolaribus radiis inſtar capillitii diſpergitur. Poſtremò, cauda nonnihil à capite declinat, neque in rectam lineam porrigitur, ſed aliquantulum incurvátur, quod paralaxi acceptum referri minimè poteſt; non enim efficit paralaxis vt quæ recta ſunt, curva appareant. Forſitan id accidit, quòd cùm cæleſtis materia denſior facta, cometes caput efficiat, cúmque non ſit vniuſmodi, & ejuſdem denſitatis, non tota radios ſolares tranſmittit; quare in alterum latus deflectuntur. Accedit etiam quòd radii luminoſi, propter diverſam materiæ diſpoſitionem, alii longiores, alii ſint breviores, quòd vel citiùs coëant, vel latiùs ſpargantur, atque vniverſi ſimul juncti caudam in arcum curvatam exhibeant. Eadem certè eſt cauſa declinationis, atque inflexionis caudæ, in quamcumque enim partem declinet, in eamdem incurvatur. Hactenus de cometarum loco, & naturâ, quid alii ſentiant expoſui: ego verò vt ingenuè quod mihi videtur dicam, cometas ex iis rebus eſſe puto, quarum eventa magis quàm cauſas quæri oporteat.

De natura & loco cometarum veriſimilia.

TH. Quamquam vix diſſentire audeam ab Ariſtotele, qui apertè negat cometas in cælo generari; tamen ipſa me experientia cogit recentiorum Aſtronomorum ſententiæ accedere; non quòd exiſtimem cum pleriſque, cometas Sole ſemper eſſe ſublimiores: id enim quandoque accidit; ſed & Sole depreſſiores non raro cernuntur: imò cum Carteſio putem cometas nonnumquam ex vno in aliud cælum commeare, quod præter cætera paralaxis demonſtrat. Sed nego cometam in cenſu planetarum eſſe reponendum: cùm enim ſub Sole conſpicitur, numquam falcatus inſtar Lunæ, aut Veneris apparet. Quocirca non abhorret à vero, cometam eſſe exhalationem ſulphuream, eo ferè modo in ipſo æthere, quo fulmina in aëre, ac-

censam. Hinc sensim imminuitur, ac sæpe instar flammæ subsultat, imò aliquando è cometa scintillæ tamquam fulgetra emicant. Eadem forsitan est, vt pulcrè dicebas, macularum Solis, & cometarum materia, ac diversos colores induunt, pro materiæ diversitate; sensim decrescunt, quòd materia accensa paulatim exhaletur; nec vllis maculis Sol involvitur, cùm aliquis cometa apparet, quòd in vtrisque eadem sit materies, quæ ab inflammato cometâ rapitur. Sed vnde illud capillitium, illa in longum porrecta cauda? an quòd sulphurea flamma cùm sit impurior, Solis radios frangat? Color ille lividus, quem præ se fert cometa, magnum sulphuris proventum demonstrat: sic fumus plurimus quem cauda exhalat, fortè ex bituminosâ materiâ proficiscitur. Radii solares per sulphuris flammam trajecti, atque in obscuro cubiculo per foramen excepti, cometes caudam apprimè delineant. Quòd si cometes flamma, vel nulla sit, vel purior existat, quàm vt radios solares infringat, tum nullam caudam trahit, in nullam effunditur comam. Sæpe evenit, vt caudâ præeunte, cometa moveatur, vt quando circa auroram matutinam apparet; vnde quidam colligunt caudam non esse flammam cometes; hæc enim cùm sit levior, partem crassiorem semper consequitur, vt videre est in flammâ facis accensæ, quæ facem motam subsequitur. Itaque caudatus est cometa, quia radii Solis in flammâ tenuiori, vel potiùs in fumo refringuntur. Caput cometæ medium sæpius locum obtinet, quòd radios à Sole directiores, & confertiores excipiat. Denique cometa crinitus aliquando apparet, quia flamma inæqualis est, & interrupta. Ex quibus certè concluditur cælum vt aërem, esse generationis, & corruptionis sedem, quidquid aliter senserit Philosophiæ princeps: sed vni veritati litandum est, nec sine ratione valere debet auctoritas.

Cælum esse liquidum & & spirabile.

Facessant igitur qui cælum solidum, ac veluti ferreum esse, ne Peripateticæ Philosophiæ desertores, ac transfugæ videantur, contra rationem ipsam, atque experientiam pertinaciter defendunt; atque astra in cælo, vt clavos in rotâ moveri putant; innumeris epicyclis cælum perforant, & confundunt. Sanè quidem, si multa vitra etiam purissima simul jungas,

multum opacitatis habeant necesse est. Quantâ igitur opacitate totum cælum obducetur, quantas refractiones patietur, si solidum sit, & compactum? Iam quâ ratione cælum inferius à superiori rapi possit, ne suspicione quidem comprehendunt. 2.
Quòd si, vt solares maculæ demonstrant, Sol circa proprium centrum vertitur, quid est cur astra extrinseco, non proprio, & insito motu in liquido æthere ferantur? Illud quoque silentio præterire non possum, quòd cùm cælestes globi sint politi, & tersi, inferiores, & sibi subjectos premere, & abripere non poterunt. Sed de motibus corporum cælestium mox dicemus: hîc demonstrasse sufficiat cælum non esse generationis, & corruptionis expers, sed liquidum, ac spirabile instar aëris existere. Nec me multùm movet quod subinde opponunt, nullam in cælo esse contrarietatem, nullum adeò generationi, vel corruptioni locum; ídque ex motu circulari cui nullus alius adversatur, demonstrari posse existimant. Elementa quippe cùm motus habeant oppositos, ac deorsum, vel sursum rectà ferantur; nihil mirum si corruptionem inducant. Sed cælum corpus est simplicissimum, atque perfectissimum, liberum adeò est ab omni corruptionis veneno; non enim contrariis motibus agitatur, vt elementa. Hinc Sol, & stellæ, quam in suî conditione naturam accepere, integram hactenus conservant. Nulla stella tot retro sæculis vel penitus extincta est, vel mole diminuta. Iam incorruptibile corruptibili longè præstantius est; quid porrò cælo nobilius? Hæc sanè solutu minimè sunt ardua. Quid enim, si negem motum rectum, vel terræ, vel aliis corporibus convenire, nisi quatenus sunt à suis locis revulsa, vt per brevissimum tramitem eò revertantur vnde prodiere. Quòd verò asserunt nullam generationem hactenus in cælo fuisse animadversam, id certè falsi revincitur, tum ex cometis, tum etiam ex solaribus maculis. At nulla, inquiunt, in cælo est contrarietas, idipsum est quod in quæstione versatur. Numquid densitas, & raritas, quas in cælo esse nemo negaverit, inter se opponuntur? Sed omnes stellæ quæ in prima rerum conditione productæ fuerunt, adhuc perseverant, nec mole, nec motu multatæ. Idem prorsus de terrâ dicemus, quæ tamen est sedes, & quasi matrix omnium generationum. Addamne quòd novæ

Margin notes (right): 2. (beside "superiori rapi possit"); 3. (beside "& insito motu"); 4. (beside "tio præterire"); Objecta. 1. (beside "re. Nec me multùm movet"); 2. (beside "tur, vt elementa"); 3. (beside "tot retro sæculis"); 4. (beside "Iam incorruptibile"); Resp. 1. (beside "ribus convenire"); 2. (beside "verò asserunt"); 3. (beside "trarietas").

quandoque ſtellæ emergunt, vt quaſdam nonnumquam aboleri certum eſt. Notiſſima eſt ſtella quæ in Caſſiopæa ſub finem anni 1572. vſque ad initium anni 1574. toti orbi apparuit. Sic viciſſim olim ſeptem pleiades numerabantur; nunc ſex tantùm recenſentur. Aliæ quoque majores, aliæ minores, quàm à veteribus Aſtronomis notatæ fuerint, nunc viſuntur. Non quòd exiſtimem ſtellas quæ telluris globum magnitudine vincunt, corruptas vel extinctas fuiſſe; ſed fieri poteſt, vt quædam craſſiſſimis maculis obducantur, atque nobis occultentur; vt vice versâ novum ſidus effulgebit maculis diſſipatis, quibus antea tamquam corticibus fuit involutum. Quo tempore ſtella nova in Caſſiopæâ apparuit, quamdam in viâ lacteâ plagam defeciſſe, ac magnum veluti hiatum in eâ regione viſum eſſe nobiliſſimus Tycho obſervavit. Hinc conjecit vir doctiſſimus ex illâ materiâ, vel ſtellulis quæ lacteum candorem exhibent, novum Caſſiopææ ſidus emerſiſſe: neque enim longè ab illâ
4. regione diſtabat. Poſtremò, quòd aiunt incorruptibile eſſe corruptibili præſtantius, non facilè conceditur. Nec ſterile aurum terræ feraciſſimæ præferendum puto, ſi ad rectam rationem rem totam exigimus. Quòd ſi terra nihil procrearet, nihil profectò foret quàm vaſta ſolitudo. Numquid melior eſt, ac præſtantior, cùm in omnis generis ſtirpes, atque animantes ſe reſolvit? Non quòd ita inſaniam vt in cælo novos incolas, vel animalia ineſſe putem: præterquam enim ex Scripturâ contrarium facilè colligitur, nullâ ratione id poteſt perſuaderi. Ex his ergo quid ſequitur, niſi vt taceam? nam concluſio ipſa loquitur, cælum non eſſe ſolidum, & incorruptibile, ſed fluidum potiùs ac ſpirabile. Primò enim, cometæ in cælo ſolido generari quî poſſent? nec facilè concipitur quomodo ab inferiori cælo in ſublimius conſcendere queant. Deinde quâ ratione fieri poteſt, vt cælum Iovis Martis orbem abripiat, nec Mars motu Iovis proprio feratur. Profectò tot orbes excentrici innumeras refractiones inducerent; nec vmquam ſidera in propriis locis liceret obſervare; neque adeò perſpicui erunt, quin præ ſoliditate multum luminis ad nos vſque reflectant; itavt numquam nox Solis lumen nobis eripiat. Denique Sol, vt diximus, circa ſuum axem torquetur, quod ne concipi quidem

poteſt ſi ſuo cælo affigitur. Hîc plura adderem de Marte, quem Sole inferiorem recentiores Aſtronomi poſt Tychonem Braheum obſervarunt; quare neceſſe eſt vt cælum Martis, Solis orbitam interſecet, quod cum ſoliditate cæli non convenit. Sed hæc vobis ſunt notiſſima, mihi ad commemorandum non neceſſaria. Omitto etiam Solem quinque planetarum motus regere, ac moderari, quod explicari minimè poteſt, niſi cælum fluidum, ac liquidum ſtatuamus. Sed de natura cæli, ac ſiderum ſatis multa: nunc motuum cæleſtium tractationem aggrediamur.

CAPVT SECVNDVM.

De motu diurno.

I. Problema de telluris motu vel quiete ſolvitur. II. Quædam ex Euclide, & Theodoſio demonſtrationes, ad ſphæræ cæleſtis explicationem neceſſariæ præmuniuntur. III. Circulorum qui in ſphara delineari ſolent, vſum percurrimus.

MENANDER.

MERITÒ te amo, mi Theophile, quòd apud te plus ratio poſſit quàm auctoritas: quid enim nobis cum Ariſtotele, vel Platone, ſi à veritatis ſemitâ deflectant. Nunc verò quis tam imperitus, quis tam procul à Philoſophiâ, vt cælum ſolidum, ac veluti adamantinum eſſe pertendat, atque aſtra vt clavos in rotâ moveri exiſtimet. His etiam rationibus quas fusè expoſuiſti ſphærarum cæleſtium diſtinctio penitus deſtruitur, ac primum mobile de medio tollitur, quod nullâ mentis agitatione concipi poteſt, ſi cælum inſtar aëris ſpirabile conſtituamus.

SIMP. Cùm ſidera duplici ſaltem motu ferantur, diurno nimirum, qui omnibus communis eſt, & alio quodam motu ſingulis proprio, quem Luna menſtruo, Sol annuo ſpatio

emetitur; necesse est vt ex his duobus alterum concedamus; vel eidem corpori cælesti duos motus, etiam sibi adversos, & repugnantes tribuamus; vel primum mobile, quod omnes abripiat sphæras, esse fateamur.

Rationes pro terra motu diurno.

MEN. Quid si ego contendam diurnum motum quem tu primo mobili affingis, ad terram ipsam pertinere? Profectò cùm eadem prorsus phænomena contingant, seu terra, seu cælum moveatur, cúmque natura compendio, quanto potest
1. maximo operetur; quis non fateatur terram potiùs, quàm cælum quotidianâ conversione ab occasu in ortum moveri? Hanc rationem non prætervolant, sed multùm dilatant Copernicani. Quis, inquiunt, credat stellas incredibili celeritate torqueri, adeò vt intra arteriæ pulsum multa milliarium millia conficiant, cùm natura eumdem finem per terræ motum consequi possit. Idem hîc vsuvenit, ac si quis vrbes & montes circum se moveri jubeat, ne oculos vel caput circumagere
2. cogatur. Addunt illud monstri esse simile, cælestes globos eo velociùs ferri, quo terræ sunt viciniores. Nam Luna intra mensem, Sol vnius anni intervallo, Mars biennio, Iupiter 12. annis, Saturnus 30. Firmamentum 36000. annis suas absolvunt revolutiones; quod verò omnem ordinem conturbat, primum mobile spatio 24. horarum, inæstimabili celeritate gyrat, inferioresque sphæras etiam renitentes, imò ipsum aërem rapit. Hujus enim aëris motum perpetuum, ac minimè interruptum experiuntur qui sub æquatore navigant, ac longè faciliùs ab ortu in occasum, quàm vicissim ab occasu in
3. ortum devehuntur. Quis autem ignorat terram in medio aëre pensilem, atque ad motum, vel quietem prorsus indifferentem, totius mundi agitationi non posse resistere? quid enim est cur tam præceps impetus tellurem non abripiat? An illius pondus obsistit? Sed quàm minimo impetu de loco suo depelli potest, cùm in ipso aëre suis libretur ponderibus. Quid igitur obstat quominus instar rotæ, quæ horizonti ad perpendiculum insistit, & parvo momento impellitur, circa suum centrum agitetur? Est quippe terra tamquam globus exquisitæ & libellatæ planiciei impositus, vnde quàm minimo appulsu cie-
4. ri debet. Numquid Luna, & cæteri planetæ, majorem cum

terrâ quàm cum Sole, & fixis quæ propriâ luce fulgent, atque ignis, vel flammæ naturam referunt, cognationem habent? Siquidem planetæ inter corpora opaca recenſentur: jam ſex planetàs non ſtare immobiles conſtat; de terrâ, Sole, & fixis controvertitur. Quis non potiùs telluris globo, quàm Soli, & ſtellis firmamento infixis, hunc motum conceſſerit? Niſi quòd Sol etiam & fixæ circa ſuum centrum volvuntur, quem motum ſolares maculæ demonſtrant; ſtellarum ſcintillatio, atque earum cum Sole affinitas, eodem illas motu agitari facilè perſuadent. Fluxum verò aëris ab ortu in occaſum, qui ſub tropicis percipitur, potiùs terræ motui quàm primi mobilis rapiditati tribuendum puto: nam globus terreſtris velociſſimè circa æquatorem agitur, atque huic celeritati minùs aër obſequitur, vnde in contrariam partem videtur refluere. Accedit illud etiam minimè contemnendum, quòd ſtellæ novæ, atque ipſi cometæ de quibus ſuprà diximus, diurno motu feruntur, cujus cauſa non facilè reddi poteſt: nam primum mobile jam expunximus, atque omnis violentia, vel motuum contrarietas procul à cælo abeſt: nec cometæ vlli cælo ſunt affixi. Quare ſubductis omnibus rationibus, reſtat vt diurnus terræ motus ab occaſu in ortum, cometis affingatur; ita vt ab ortu in occaſum ferri videantur; quemadmodum qui in navi pervehuntur, arbores in partem oppoſitam agi putant; juxta illud Poëtæ,

Provehimur portu, terræque vrbéſque recedunt.

Hîc non diſputo vtrum terra in medio mundi conſtituta, circa ſuum vertatur centrum, vt placet Origano, & Longomontano. An potiùs Sol in medio mundi conſiſtat, terra verò vt planeta non ignobilis Martem inter & Venerem, in magno orbe circa Solem ſpatio annuo revolvatur, vt Copernicus, & alii bene multi contendunt. In præſentia mihi ſatis fuerit, telluris motum diurnum firmiſſimis rationibus ſtabiliiſſe, quem ſi, vt æquum eſt, admiſerimus, nulla in motibus cæleſtibus contrarietas negotium nobis faceſſet. Atque, vt quod res eſt loquar, terra Sole, & ſtellis indiget, non Sol terrâ. Quidni 5. ergo terra potiùs quàm Sol moveatur. Nec Solis ignea natura cum motu annuo bene convenit: maximè cùm circa ſe jam

Hic motus Solis annuus circa proprium centrum in ſubſequenti capite demonſtrabitur.

duplici motu torqueatur; alterum intra menſem, alterum intra annum abſolvit, vt ex ſolaribus maculis colligitur. An duos inſuper motus his adjiciemus, diurnum vnum, & alterum annuum, vt nihil dicam de motibus apogæi. His rationibus inſtructi in aciem prodeunt Copernicani, vt opinionem ſuam ab illâ quam præ ſe fert abſurditate vindicent.

Rationes contra terræ motum.

Tʜ. Nihil ſanè dici poteſt inconſideratius; nec quicquam magis à communi ſenſu abhorret, quàm Soli motum detrahere, vt terræ tribuatur. An qui ita ſapiat, non prorſus inſaniat? quid terrâ gravius, quid ſtupidius, quid ad motum ineptius? 1. Horum alterum concedant neceſſe eſt, vel terram in medio mundi circa ſuum axem gyrare, quæ ſententia minùs abſurda mihi videtur, (quamvis ea ſit centri conditio vt quieſcat) vel inter planetas loco Solis ſubſtitui, vt magnum orbem circuitu ſuo perluſtret, in quam ſententiam præcipites eunt recentiores ferè omnes Aſtronomi. Sed ſacræ Scripturæ auctoritas eos erroris convincit. *Terra*, inquit Eccleſiaſtes, 2 *Ex Scriptura auctoritate.* *in æternum ſtat, Sol oritur, & occidit.* Et apud Ioſue, *Sol contra Gabaon ne movearis, ſtetitque Sol in medio cæli.* Hinc Pſaltes Regius, *Qui fundaſti terram ſuper ſtabilitatem ſuam, non inclinabitur in ſæculum ſæculi.* Alia paſſim occurrunt loca, quæ hujus novellæ opinionis jugulum petunt. Quod de Platone dicit Cicero, id ſanè meliori jure de Scripturâ divinitus inſpiratâ pronuntio. Etiamſi nullam rationem afferre poſſem, quâ illam defenderem, tamen ipsâ auctoritate me frangeret. Verùm, inquiunt, Scriptura ſeſe ad captum noſtrum accommodat, non quid ſit, ſed quid videatur docet: maximè cùm hæc ad morum inſtitutionem non pertineant. Sic Angelos qui Abrahæ, & Apoſtolis apparuere, viros aut juvenes identidem appellat. Sic Lunam, luminare magnum vocitat, cùm inter ſidera ſit ferè mole minimâ. Crede mihi, præſtat ignorare quod ſacra reticet Scriptura, quàm impugnare quod docet. Non ignoro ſæpe eam infirmitati noſtræ blandiri, atque ad vulgi captum ſeſe deprimere: ſed vbi vel nulla demonſtratio, vel nulla contrarium perſuadet experientia, quid eſt cur verbo Dei non credamus? Lunam, inquiunt, vocat luminare majus. Quid tum? nónne majus quàm reliqua ſidera

nobis

nobis lumen affundit? Non inficior tamen quas hactenus contra terræ motum rationes adduxerunt, vix vllius esse momenti: nam sive terra cessante Sole, sive Sol & fixæ moveantur quiescente terrâ, eadem prorsus phænomena apparent: exemplum navis quod vsque ad nauseam regerunt, satis pulcrè rem totam explicat. Primùm enim, lapis è pede mali sursum emissus, in eumdem locum relabitur, sive navis quiescat, sive moveatur: tam facilè versus proram quàm versus puppim ambulabis: pisces in pelui repositi, in omnes partes æquâ facilitate natant: aves in magnâ navis camerâ existentes, non ægriùs in vnam, quàm in alteram partem volitant: neque etiam bombarda longiùs versus puppim, quàm versus proram exploditur. Hæc ad terram facilè transferunt, quæ licèt citato cursu promoveatur, nihilominus eadem prorsus accidunt, ac si immota consisteret. Nam gravia ad perpendiculum cadunt; in omnem partem liberè ambulamus; nec motus ille terræ vel animalium incessum, vel avium volatum quicquam moratur, quòd communis motus imprimatur terræ, aëri, & omnibus quæ terrâ, atque aëre continentur. Duo sunt tamen, quæ Copernicani non facilè expediunt.

Vulgata contra terræ motum rationes non satis firma videtur.

Primùm quidem, vix obtinebunt aërem eodem cum terrâ motu agitari. An terra suum motum aëri imprimit? an potiùs vtrique corpori, diversæ licèt naturæ, hic motus congenitus est? nemo facilè crediderit vniversam aëris molem à terrestri globo abripi: nam illius partes malè sunt colligatæ, ac motum reluctantis aëris, non sub æquatore modò, sed etiam in aliis regionibus nullus non perciperet. Quod afferunt Solem circa suum centrum contorqueri, atque hoc motu totum expansum æthera movere, quo agitato terra, & cæteri planetæ, tamquam naves in mari cientur, eo tardiùs quo longiùs à Sole distant; quod volunt somniant. An motus aëris, qui nequidem percipitur, tam ingentes moles, tantâ celeritate impellet? Sol intra mensem circa se vertitur; terra spatio diurno revolvitur: quid hunc terræ motum adeò concitatum procreat? Sed fortè terra in medio aëre pensilis, quàm minimo momento impellitur. Præclarè quidem. Nullum tamen corpus movetur, nisi ab impetu per omnes partes diffuso. Quid hunc 1.

impetum efficit? An insensibilis materiæ cælestis, vel aëris
2. motus? Deinde cùm objectiones Ptolemæi diluunt, nescio an satis aptè respondeant. Opponit quidem Ptolemæus, quòd si terra spatio 24. horarum circa suum centrum ageretur, ædificia corruerent, ac terra ipsa tanto impetu agitata dissolveretur. Respondent, ædificia vnà cum terrâ deferri; nec globi terrestris motui resistere, qui cùm sit naturalis, non violentus, nihil est quòd metuamus ne terra dissipetur, nisi fortè in corpus aliquod solidum offenderet, vel repentè sisteret. Cùm etiam stellarum motus sit saltem quinquagies millies velocior, cur timet Ptolemæus ne terra propter diurnæ conversionis pernicitatem dissolvatur, non autem metuit stellis fixis, aut firmamento. Hæc sanè rationem Ptolemæi minimè infringunt. Nam vt rota citissimè agitata globulos sibi impositos procul expellit; sic terra tantâ incitatione acta turres, & ædificia excuteret: non secùs ac qui secundo flumine, & velis passis in navi pervehuntur, hunc motum minimè sentiunt; sed vbi navis in orbem gyrat, tum qui stant, vacillare incipiunt, & sæpissime cadunt. Quod descensum gravium attinet, bellè explicant quâ ratione terræ motus nullatenus obstet, quominùs ad perpendiculum decidant: sed tamen ne quid dissimulem, lapis è summo navis malo demissus, aliquantulum tardiùs delabitur, quàm si immotâ navi descenderet, quòd hic lapidis motus jam compositus, & quasi curvilineus existat: tametsi iis qui navi vehuntur, rectus, & perpendicularis appareat. Quantò etiam celeriùs navis promovetur, tantò tardiùs lapis decidit, quia diagonalis, seu transversa linea, quam motu suo describit, longior existit. Siquidem lapis duplici impetu in diversas partes actus (nam & navis motum horizontalem consequitur, & proprio pondere deorsum ruit) mediâ insistit viâ, vt suo loco cumulatè demonstravimus. Nec difficile est hæc omnia ad terram traducere, vbi gravia non perpendiculari motu, sed composito, & curvilineo deorsum ferrentur, quod non ægrè admittitis; sed negatis illum curvilineum motum percipi posse. Cùm verò terræ motus sit celerrimus, longè tardiùs decidant necesse est, quàm si immota terra supponatur. Iam vtrum hæc cum experientiâ & ipsius mechanices legibus bene conve-

niant, ipsi videritis; nobis hæc commenta non placent.

Nunc videamus quæ contrà ab his disputari solent. Sol, inquiunt, tantâ incitatione fertur, vt celeritas ejus quanta sit, ne cogitari quidem possit: quanta ergo firmamenti pernicitas futura est? Quàm metuendum erit ne stellæ fixæ tam præcipiti motu actæ, penitùs dissolvantur; cùm immensa propè sit earum à nobis distantia, ac nullam patiantur parallaxim. Illud scilicet est omnium qui sese in Copernici familiam tradidere, formidolosum argumentum. Et quò magis motus ille incredibilis appareat, distantiam fixarum ambitiosè augent, vt firmamenti motus pernicitas nullam fidem obtineat. Quibus id vnum repono, ne omnipotentiæ divinæ terminos præscribant, neque illud impossibile definiant, quod facilè animo non comprehendunt. Quis nescit circulum eo faciliùs, ac celeriùs moveri, quo major existit? Hinc firmamentum incredibili celeritate agitur, quia longissimè à centro distat. Nec major subest difficultas in tanta pernicitate concipiendâ, quàm in æstimandâ firmamenti mole propè immensâ. Negant stellas omnes in gratiam hominis fuisse conditas, atque eas esse quasi totidem Soles arbitrantur; adeò vt si è firmamento Solem intueri liceret, is non major, quàm stella videretur. Illud quidem rectè consequitur, si tanta sit firmamenti à nobis distantia, quantam ad libidinem fingunt. Quòd si locis non rationibus pugnandum foret, non difficile esset ex sacræ Scripturæ inconcussâ auctoritate demonstrare, stellas propter hominem creatas fuisse, vt essent in signa, & tempora. Sed occurrunt. Numquam natura per ambages operatur, quod paucis expedire potest: cur igitur tanta sphærarum cælestium machina moveatur, cùm ex telluris motu iidem consequantur effectus? hæc sanè opponi non possunt ab iis qui cælum, ac terram moveri concedunt. Non enim Copernicani idem cum Nicetâ Syracusio censent; cælum, Solem, Lunam, stellas, supera denique omnia stare: neque præter terram, rem vllam in mundo moveri, quæ circum axem se summâ celeritate convertat, & torqueat. Imò Cartesius tot vortices, seu mundos constituit, quot sunt stellæ fixæ; itavt Sol sit stella in centro sui vorticis existens, quæ circa suum axem vertitur, ac totum hunc plane-

Objecta diluuntur.

1.

2.

tarium mundum circumagit, æthere verò agitato, planetæ tamquam naves in medio mari deferuntur. Hinc negat terram, vel planetam vllum moveri, cùm motus ille ad expansum æthera, non ad terram pertineat. Quemadmodum navis secundo fluvio delata, nullísque ventis, aut remis impulsa, non movetur, si propriè, & ad veritatis legem loqui volumus; cùm motus ille non navi, sed aquæ præterfluenti sit tribuendus. Simili ratione terra in agitato æthere defertur quidem, non movetur: maximè, cùm à viciniâ corporum non recedat. Quidquid autem movetur, & locum mutat, & à corporum circumjacentium vicinitate sejungitur. Stellæ autem (si Cartesium audimus) circa suum centrum se convertunt, ac singulæ instar Solis suum vorticem agitant, & irradiant. Quamquam præ nimiâ distantiâ planetæ stellis finitimi non videantur. Sed tamen cùm ibi sint corpora lucentia, stellæ nimirum, cúmque sint etiam tralucentia, & pellucida, nempe æther in quo fluitant; ordo, & series vniversi id videtur postulare, vt ibi quoque corpora relucentia, & opaca, quæ planetæ dicuntur, occurrant. Hos quidem, vt diximus, planetas stella quæque circumagit. Nec mirum, si corpora adeò crassa à subtilissimo æthere loco moveantur: cùm enim in medio cælo suspendantur, necesse est, vt lanx imposito pondere deprimitur, sic eos minimo appulsu moveri. Hæc fortè sint somnia Cartesii non docentis, sed optantis: hinc tamen concludimus totum cælum agitari, seu quiescat, seu moveatur terra. Profectò tantum paradoxum, quantò majus fingi non potest, non levissimis conjecturis probatum, sed certissimis rationibus demonstratum oportuit.

MEN. Motus terræ diurnus probari aliter non potuit, cùm in vtraque hypothesi eadem appareant phænomena: sed motum annuum, qui vulgò Soli tribuitur, firmissimis demonstrationibus ab Astronomiâ repetitis ostendunt ad terram pertinere, quas vbi de vero mundi systemate differemus, vberiùs prosequemur. Nunc tuæ sunt partes, mi Simplici, libratis in vtramque partem argumentis, tuam proferre sententiam.

SIMP. Quòd si me arbitro hæc lis dijudicaretur, paucis eam dirimerem, eámque totam in caput vnum, ac summam

Quæ sit nostra de terræ motu, vel quiete persuasio.

conjicerem. Nam Solem moveri, terram quiescere, nulla, vt mihi videtur, ratio evincit, credo tamen: tum quòd sit velut communis notio omnium animis infixa; tum etiam quòd in hanc partem Scripturæ auctoritas multùm propendeat. Quid respondeant motus terræ assertores non ignoro, nihil tam esse vulgare, quàm nihil sapere, ac Philosophiam paucis esse contentam judicibus: hinc multitudinem consultò ipsa fugit, eique ipsi, & suspecta, & invisa est. Scripturæ auctoritatem putant se solvere alia Scripturæ loca proferendo, ex quibus terræ motus colligi videatur. Illum inprimis objiciunt, *Qui commoves terram de loco suo.* Neque tamen sacri codices pugnantia loquuntur; sed quid videatur, quid appareat omnibus exprimunt. Scriptura, inquiunt, viam quâ in cælum conscendamus tradit; quanto autem à nobis distet intervallo; quibus item machinis moveatur, non docet. Hæc sanè mihi non probantur; nec globum terrestrem moveri ex sacræ Scripturæ auctoritate colligi potest. Partes quidem terræ propter sulphuream exhalationem in illius visceribus accensam, nonnumquam de loco suo commoventur; non verò terra ipsa circa Solem immotum obambulat: sed contrarium planè Spiritus sanctus insinuat. Potest quidem multa, quæ ad naturæ contemplationem spectant reticere, sed cur quod falsum est, toties inculcaret. Qui terram in medio mundi mobilem constituunt, faciliùs hanc notam abstergunt: fatentur quippe Solem cum terrâ moveri. Cùm verò clamat Ecclesiastes quòd terra in æternum stat; id ita ferè interpretantur; terra in æternum permanet. Præmiserat enim, *generatio transit, generatio præterit; terra in æternum stat;* hoc est, cùm sit omnium ferè generationum locus ac sedes, tamen in eodem statu perseverat. Sed fortasse in his jam sum nimius. Quod verò Theophilus metuit, ne si terra moveatur, ædificia excutiat; id Copernicani minimè reformidant. Nam vt rota celerrimè agitata, globulum sibi impositum secundùm lineam contingentem expellit; sic terra etiamsi foret accuratissimè rotunda, secundùm contingentiæ lineam corpora gravia excuteret, quæ plusquam 500. passus cum tellure conficerent, antequam ad vnius digiti altitudinem elevari possent. Iam quis non videat à proprio illa pondere de-

Vtriusque partis argumenta librantur.

primi, atque impediri ne ſubſultent. Sed negabas aërem eodem cum terrâ motu poſſe abripi. Quidni? cùm cælum, & planetæ eodem motu deferantur. Quare mirum non eſt ſi aër vnà cum terrâ moveatur. Luna autem circa telluris globum, vt Iovis ſatellites circa Iovem torquentur. Iam verò tot rationes pro terræ motu Menander attulit, vt velle cæteris, ſibi autem perſuaſiſſe videatur. Illud inprimis vrgebat, motus omnes cæleſtes perturbari, ſi terra immobilis ſupponatur. Nam globi cæleſtes eo tardiùs feruntur, quo longiùs à terra recedunt. Vnde ergo primum mobile omnium ſupremum rapidiſſimè cietur? quis etiam ferat hanc cæleſtium motuum contrarietatem? Ego verò crediderim primum mobile de medio potiùs eſſe tollendum, quàm terræ motum contra Scripturæ oracula, aſſerendum.

TH. Sublato primo mobili vereor vt poſſis phænomena cæleſtia explicare. Nam vni corpori vnus competit motus: ſtellæ fixæ duplici ſaltem motu cientur, diurno ſcilicet ab ortu in occaſum, & proprio ab occaſu in ortum tendente, qui quidem motus poſt longa ſæculorum volumina obſervatus fuit. Imò cùm inæqualis videatur, cúmque cæleſtes motus ſint æquabiles, atque vniformes, plerique Aſtronomi alium titubationis motum adſtruunt, quem nonæ ſphæræ concedunt. Cùm denique maxima Solis declinatio longâ annorum ſerie mutetur, atque vni corpori cæleſti vnus dumtaxat conveniat motus; æquum eſt vt decimam ſphæram, quam alii cælum cryſtallinum vocitant, agnoſcamus: hoc cælum primum mobile involvit. Quocirca vndecim cælos omnino mobiles admittere compellimur; quibus cælum empyreum beatorum ſedem, ſi vti par eſt, adjeceris, duodecim cælos (nam hoc verbum vſus Latinum fecit) obtinebis. Quod Menander non ægrè feret; cùm Carteſius mundum infinitum, vel certè indefinitum conſtituat, cujus nulla figura, nulli termini aſſignari queant: adeò vt Divinæ Majeſtati injurius videatur, qui totum hoc vniverſum circumſcribit, & inſtar globi concipit. Sunt quippe fixæ innumerabiles, vt ex ſacris codicibus deducitur, ac novæ quotidie per teleſcopium deteguntur. Nemo etiam neſcit viam lacteam, quam Ariſtoteles inconſideratiùs Lunâ longè inferio-

rem constituit, nihil esse quàm stellularum congeriem, quarum lux debilior hunc lacteum candorem efficit; quod jam Democritus, teste Plutarcho, animadverterat; núncque illæ stellulæ beneficio tubi optici conspiciuntur. Cùm igitur stellarum numerus sit indefinitus, ac singulæ stellæ (si Cartesio credere dignum est) totidem sint systemata suis planetis instructa: quis huic vniverso limites præscribat, cùm nullâ ratione, nullâ item revelatione nitatur?

Cartesii opinio de motu stellarum, & calorum numero.

MEN. Optimè tu quidem, mi Theophile. Adde etiam stellas esse totidem Soles: nam, vt diximus, propriâ luce fulgent, nec vti planetæ huc illuc errant, sed instar Solis vel constantissimo, vel nullo feruntur motu. Nec verisimile est omnes stellas eidem circumferentiæ esse affixas; sed aliæ aliis sunt longè remotiores; cælum quippe esse fluidum jam evicimus: nec benefax aliqua in extremo, meliùs in ipso medio collocatur, vt in omnes partes radiet. Quòd si stellæ sint immobiles, vnaquæque sui vorticis, vel cæli centrum obtinebit. Negamus tamen stellas penitus esse immotas, cùm motus sit corporis naturalis quasi appendix, & proprietas; at instar flammæ perpetuo motu, non quidem centri, & progressivo, sed orbis, & in seipsum reflexo, ac turbinationi simili, agitantur. Cùm autem quærunt, an sidera vt clavi in rotâ, vel vt pisces in mari ferantur, hoc est, vtrùm cælo cessante astra moveantur; an vice versâ, sidera vnà cum cælo rapiantur; perfacilè hanc controversiam dirimimus: nec cælum quiescit, nec sidera. Cùm enim cælum sit liquidum, moveri affectat; planetæ autem, vt naves, motu centri, & progressivo deferuntur; Sol, & stellæ motu orbis circa suum axem rotantur. Quot verò sint cæli, quis numerabit? vnum est; cùm totum sit fluidum, & vniusmodi: innumerabiles quoque existunt, si vnaquæque stella suum sibi cælum, aut vorticem vindicet. Aptissimè tamen tres cæli numerantur. Primum est in quo degimus, cujus medium Sol occupat; planetæ autem, & terra in circumfuso aëre suis quique locis disponuntur, atque eodem vortice continentur. Illum dicimus vorticem cujus partes centro propiores velociùs contorquentur. Sol quippe spatio 27. dierum circa se gyrat: Mercurius ferè intra quatuor menses; Venus 9. mensium; terra vnius

anni ſpatio circa Solem revolvitur. Quòd ſi Sol vna ex fixis, & fixæ totidem Soles cenſeantur: ſecundum cælum dicamus quod omnes ſtellas, atque innumerabiles complectitur vortices, cum quo ſi noſtrum quod incolimus componatur, vix erit ſenſibile. Tertium denique eſt nobis penitus incognitum, idque latiſſimè vltra ſtellas fixas patet, ac propè immenſum illud eſſe exiſtimo. Qui verò 12. cælos recenſent, nullâ probabili ratione ducuntur. Quòd enim de anticipatione æquinoctiorum, vel de ſtellarum motu, ab occaſu in ortum; necnon de maximâ Solis declinatione afferunt: id præclarè per telluris motum Copernicus explicat, cujus axis declinationem ſuam paululùm mutat. Sed hæc alterius ſunt loci, ac mihi videor jam plus ſatis evagari.

Carteſii ſententia excutitur.

Simp. Facilè patiebar te ab eo quod erat propoſitum aberrare. Nec tibi tamen, nec Theophilo planè aſſentior. Primùm, mirari ſatis nequeo, quomodo Carteſius, cujus meritò ſumma eſt apud me auctoritas, hunc mundum, nec finitum eſſe, nec infinitum, ſed indefinitum ſtatuat. Quòd ſi ſuâ continetur figurâ, finitus; ſin ſecùs, erit infinitus. Quod niſi in Phyſicâ plumbei ſimus, numquam concedemus. At quis illius terminos præſcribat? nemo homo, ſed Deus qui cuncta in pondere, numero, & menſurâ diſpoſuit. Iam quod Theophilus de motu firmamenti tardiſſimo adduxit, nihil contradico, niſi quòd non neceſſe eſt, tot cæleſtes ſphæras multiplicare. Enimverò corpus vnico motu cietur, detur id tibi: at multi negant motus ab ortu in occaſum, atque ab occaſu in ortum, eſſe diverſos. Vnus fortè, & idem eſt, qui non penitus abſolvitur. Imò nec motus Solis annuus ab occaſu in ortum nititur, ſed à Septentrione in Auſtrum, & viciſſim commeat. Motus itaque zodiaci apparens tantùm eſt, non realis: quemadmodum & ſphæræ circuli, quos commenti ſunt Aſtronomi, vt faciliùs motus cæleſtes explicare poſſent, ac numeris perſequi.

Men. Quando fortè quadam ſphæræ mentionem feciſti, illius circulos breviter nobis exponere non graveris: antequam ad planetarum motus majoribus tenebris involutos progrediamur.

Simp. Diſſimulare non poſſum id mihi moleſtum eſſe ad

hæc

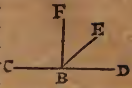
hæc quaſi incunabula revocari; neque illa Aſtronomiæ rudimenta vos fugiunt; neque hanc decent ætatem.

MEN. Ego verò id primum artis eſſe puto, ex principiis quæ omnibus ſunt recepta, quaſi manu ad occultiora deduci.

SIMP. Agam igitur Mathematicorum more, ac primùm definitiones quaſdam, tum certa theoremata, quæ omnium conſenſu probantur, exponam, ex quibus omnia phænomena demonſtrare aggrediar. Numquid Theodoſii Tripolitæ de ſphæricis elementis tres libros ante omnia evolvemus? ſed longa mora erit, atque hæ demonſtrationes non rudem elementorum Euclidis notitiam exigunt. Præſtat igitur vel omnino iis ſuperſedere, vel quæ ad inſtitutum noſtrum magis neceſſaria ſunt ſeligere. Et quidem memini me cùm admodum eſſem adoleſcens Theodoſii tres libros, vnâ vel alterâ figurâ, ac pauciſſimis lineis complexum fuiſſe, atque vt viam ad Aſtronomiam ſternerem, ſcientiam illam, quæ Trigonometria vocitatur, eâdem brevitate expoſuiſſe; túmque libellum in lucem emiſi, quod me feciſſe ſeductum juvenili cupiditate gloriæ fateor: eum certè tot mendis, & erroribus typographi referſerunt, vt vix vſui eſſe poſſit. Ex illo igitur opuſculo, quod nobis vtile futurum eſt, excerpam. Intento quidem opus eſt animo; non ita tamen vt omnia dilabantur, quæ infrà dicturi ſumus, ſi vnum aliquod ex his effugerit. Primùm, quid ſit ſphæra, quid polus, quid axis, dicendum. *Definitiones.* Sphæra eſt ſolidum vnâ ſuperficie contentum, in cujus medio punctum eſt, à quo omnes rectæ lineæ ad ſuperficiem ambientem ductæ ſunt æquales. 1. Breviùs certè & elegantiùs finitur, figura cujus extremitates paribus à medio radiis attinguntur. Poli ſphæræ dicuntur puncta in ſuperficie immobilia, circa quæ volvi concipitur ſphæra. 2. Recta linea vtrumque polum connectens, axis nominatur. 3. Polus verò circuli eſt punctum in ſuperficie ſphæræ, à quo tamquam à centro circulus deſcribitur. 4. Hinc liquet omnes lineas à polo circuli, ad illius circumferentiam productas æquales exiſtere. Nunc quædam ex Euclide non ſupponere, ſed demonſtrare convenit, vt quæ deinceps dicturi ſumus fiant dilucidiora. *Protheoremata.*

Primùm illud tamquam fundamenti loco ſubſternamus, 1.

quòd cùm recta in aliam incidit, cum illâ angulos efficit vel rectos; quando nimirum cadit ad perpendiculum, vt recta F B in lineam C D, vel si obliquè incurrat, vt E B in C D lineam, duos quidem



angulos inæquales ad B efficit, quorum major obtusus, minor & contractior acutus dicitur; vtrumque tamen contendo duobus rectis æquari. Angulus quippe E B D est quidem acutus, & minor recto F B D: sed tantumdem obtusus E B C, recto F B C & major & apertior existit. Quantùm igitur acutiori E B D angulo deest, tantùm obtusiori E B C accedit, atque ambo simul sumpti duobus rectis æquantur. Angulum verò (vt jam monuimus) dicimus inclinationem vnius lineæ cum alterâ: hunc tribus literis exprimimus, cujus media ipsius an-



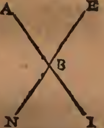
guli apicem ſignat. Illius quoque quantitatem non metitur linearum quibus comprehenditur, magnitudo: quantumvis enim augeantur vel minuantur E B, & B D, idem tamen manet angulus E B D.

TH. Quid igitur anguli magnitudinem dimetitur?

SIMP. Huc ibam. Circuli ab apice anguli deſcripti arcus, v. gr. E H, eſt menſura anguli E B D. Quare æquales ſunt anguli, quorum lineæ æquas circuli portiones intercipiunt; angulus D B E æqualis eſt angulo D B I, quia arcus E H æquatur arcui H I. Vbi verò major eſt angulus, majorem quoque arcum exigit.

TH. Perge quæſo te, atque illas Geometriæ minutias quàm poteris breviſſimè decurre.

SIMP. Faciam, & paucis. Cùm duæ ſeſe interſecant lineæ angulos oppoſitos ad verticem æquales conſtituunt. Ex gr. A I, & E N ſibi mutuò occurrunt in puncto B. Angulus igitur A B N, & E B I æquales futuri ſunt. 2.



MEN. Ratio in medio eſt. Cùm enim recta E B cadens in rectam A I, duos angulos ad B, duobus rectis æquales efficiat: nempe E B I, E B A; atque eodem jure E B A, & A B N æquantur duobus rectis, quòd linea A B incidat in lineam N E. Tolle angulum communem A B E, remanebunt anguli A B N, & E B I penitus æquales. Iuxta illud axioma vſu contritum, & pervulgatum: ſi ab æqualibus æqualia demas, quæ remanent ſunt æqualia.

SIMP. Scitè tu quidem. Addam & illud, licèt fortaſſe ordine præpoſtero. Si duo triangula, vt ABN, & E B I habeant duo latera vnius, æqualia duobus lateribus alterius; ſcilicet A B, & BN æquentur E B, & B I, ſintque duo anguli ad punctum B his lateribus contenti, æquales: erunt duo triangula omnino inter ſe æqualia. Vnum enim alteri ſuperpoſitum concipiatur, adeò vt latus B E lateri B A, & latus B I lateri BN, ac denique angulus E B I, angulo A B N congruant: quare punctum E in punctum A, atque punctum I in punctum N cadet: baſis igitur E I baſi A N, ac totum triangulum, 5. *Vide figuram ſubſequentem.*

EBI, toti triangulo A B N conveniet. Iam placet ab Euclide ad Theodosium divertere. Illud tamen priùs assumam, quòd Geometræ concipiunt corpus, sive solidum ex superficiebus, & superficiem ex lineis constare. Quocirca si loco sphæræ circulum P O P, & vice circulorum, eorum diametros sumas, neutiquam aberrabis.

Th. Detur id tibi, sed quid tum?

Theoremata. Simp. Rogas? hinc omnia ferè quæ Theodosius tribus libris complexus est, possunt demonstrari. Atque vt è multis pauca, sed necessaria seligam.

1. Circuli sphæræ maximi, vt PO, & G H, sese, & ipsam sphæram in partes æquales dividunt. Cùm enim per medium sphæræ transeant, in centro communi B se mutuò dirimunt: nam in circulo diametri, & sese, & circulum ipsum in æquas partes disterminant.



Quo circuli centrum ſphæræ viciniùs petunt, majores exi- 2.
ſtunt, vt P O major eſt AN: quique à centro æquis diſtant intervallis, inter ſe æquantur, vt A N, & E I: duo quippe triangula A B N, & E B I inter ſe ſunt æqualia, vt mox demonſtravimus, cùm anguli ad B ſibi ad verticem oppoſiti ſint æquales, & æqua ſint latera A B, & B N lateribus E B, & B I; ſunt enim ejuſdem circuli radii, vel ſemidiametri: ergo baſes A N, & E I ſunt æquales.

Polus circuli in ſphærâ maximi diſtat ab illius circumferen- 3.
tiâ, quadrante circuli. Sit punctum P polus circuli G H. Per definitionem poli, ſunt P G, & P H arcus æquales; cúmque G P H ſit ſemicirculus; palàm eſt polum P à peripheriâ ſui circuli per quadrantem diſtare. Quare cùm circulus omnis in 360. partes, quæ gradus dicuntur, diſtributus intelligatur; inter polum, & circumferentiam circuli 90. gradus intercedunt, ac totidem gradus angulum rectum metiuntur: nam P B G rectum angulum, quadrans circuli G P menſurat, hoc eſt, angulus rectus 90. gradus complectitur. Quandoquidem quatuor ſunt anguli recti ad punctum B, quos efficiunt lineæ P B O, & G B H, atque hi anguli totam circumferentiam 360. graduum intercipiunt, ac veluti exhauriunt.

Hinc colligitur quòd vbi circulus per polos alterius tranſit, 4.
illum ad pares, ſeu rectos angulos diſpeſcit; vt circulus G B H tranſit per G, & H polos circuli P O. Ergo duos angulos G B P, & G B O rectos efficit. Quandoquidem oſtenſum eſt G P, & G O eſſe quadrantes circuli; cùm ſint diſtantiæ poli à circumferentiâ circuli P O: ergo omnes anguli ad B exiſtentes ſunt recti, ac ſinguli 90. gradus continent.

Cùm verò omnes circuli ſint æquidiſtantes, & paralleli, qui 5.
ab eodem polo, tamquam ab eodem centro delineantur, vt A N, & P O: circulus maximus qui per polos alterius tranſit, omnes illius parallelos in æquas portiones diſterminat, atque ad pares ſecat angulos. Sic G B H circulus dividit circulum A C N bifariàm in puncto C, atque angulos ibidem rectos efficit; ídque facilè colligitur. Supponimus enim punctum G eſſe polum circuli A C N, vnde & æquales ſunt arcus G A, & G N, qui æquales itidem angulos

ABC, & CBN metiuntur. Sunt igitur duo triangula ABC, & CBN penitùs æqualia; nam duo anguli ad punctum B, ac latera BA, & BN sibi æquantur, latus etiam CB est vtrisque commune: ergo rectè concluditur bases quoque AC, & CN, angulos denique ad C positos, æquales existere, quod demonstratum oportuit.

6. Eâdem planè ratione si maximus sphæræ circulus minorem in æquas partes, vel ad angulos rectos dividat, per illius polos transibit. Quòd si enim CA, & CN sint æquales, erunt quoque duo arcus GA, & GN itidem æquales. Quorsum enim alter altero major existeret? ergo punctum G erit polus circuli ACN. Iam circulus maximus non transeat per polum minoris, ex. gr. VBL secat circulum AE, nec transit per illius polum P: ergo illum in partes inæquales dirimit, ac major erit portio in quâ circuli AE centrum F reperitur. Quod ex dictis clarius est, quàm vt demonstratione indigeat. Sed circulum oppositum æqualem, & parallelum NTI, in partes itidem inæquales dispescit; ac major futura est portio NS, in quâ centrum T continetur.

7. Postremò ex his concluditur, quòd circulus qui non transit per alterius polos, obliquè eum secat, & eo magis, quo longiùs à polis recedit. Sic circulus VBL obliquè dividit circulum GBH: non enim anguli VBG, & VBH sunt æquales, cùm inæquales ponantur arcus VG, & VH, nec punctum V sit polus circuli GH. Omnes quoque parallelos AE, & NI in portiones tanto magis inæquales dirimit, quanto longiùs ab eorum polis discedit: sed in iis Geometriæ dumetis nimis immoror.

Men. Ita me Deus amet, nihil me adeò delectat, ac geometricæ demonstrationes, quæ non persuadent, sed cogunt.

Simp. Hæc non æquè sapiunt Theophilo: quare si vobis videtur aliò pergamus, ac cælestis sphæræ tractationem ingrediamur.

Th. Tuo verò id quidem arbitratu.

Simp. Sed quædam quasi præambula exponenda sunt antè breviter, quibus non constitutis, vix fides iis quæ demonstrare volumus haberetur. Hæc adeò ad tria, vel quatuor ve-

luti axiomata reduci possunt. Cælum esse rotundum; motu æquabili ferri; terram & aquam nullam obtinere sensibilem molem, si cum cælo conferantur; denique terram esse figuræ sphæricæ, & cum aquâ vnum globum efficere. Singula breviter transcurrenda, cùm trita sint, atque omnibus obvia. Non cælum modò, sed etiam omnia hujus mundi corpora sphæricam figuram adepta sunt: nam cujusque corporis partes ad suum totum conspirant; vnde terra, Luna, & reliqui planetæ suum centrum in se habent, quod partes omnes quasi vno consensu æqualiter premunt. Quæ figura potuit mundo competere, vel capacior, vel ad motum magis accommodata, quàm rotunda, quæ sola omnes alias suo complexu continet? Stellæ quæ circa polum nobis conspicuum numquam oriuntur, vel occidunt, & quo magis à polo distant, eo circulos ampliores delineant, globosam mundi figuram palàm evincunt. Id etiam præter cætera eclipses Lunæ satis demonstrant; quid enim Lunæ eclipsis, nisi vmbra terræ, quæ Lunam obscurat? atqui vmbra ejusdem figuræ est cum corpore à quo projicitur: est igitur terra figuræ rotundæ, atque cum aquâ vnum efficit globum.

Cælum, terram & sidera esse globosa.

1.

2.

3.

Non enim, vt plerique fingunt, aqua maris est elatior, ac supra terram intumescit. Quòd si ita esset, cùm aqua semper petat decliviora, proculdubio terram inundaret. Imò eam esse aliquantulùm terrâ depressiorem, longè probabilius mihi videtur; cùm omnia flumina in mare influant, neque hinc nisi per loca subterranea refluant. Accedit etiam corpora gravia in mare, vt in terram ad perpendiculum incidere, ac commune vtriusque centrum petere. Quòd si terra non sit sphærica, sed plana, contrarium eveniet. Sit quippe terra A F E plana; corpus grave à puncto V ad centrum B devolutum obliquè in telluris superficiem, non ad pares angulos incurret. Imò eodem momento totam terræ superficiem A F E, si plana sit, non globosa, Sol irradiabit. Omnia demùm instrumenta quibus siderum motus explicantur sunt rotunda, atque vnus terræ gradus, vni item gradui cæli respondet. Omitto diversitatem dierum, & noctium explicari nequaquam posse, nisi cælo, ac terræ globosam figuram tribuamus.

Terram & aquâ vnum globum efficere.

1.

2.

Vide superiorem figuram pag. 92.

3.

Quòd verò terra ad vniversi cæli complexum quasi puncti

Terram instar cæli

punctum esse. instar obtineat, hinc manifestè concluditur, quòd dimidium
1. cælum conspectui nostro pateat: ex duodecim quippe zodiaci signis, sex supra horizontem attolluntur, reliqua deprimuntur.
2. Imò terra cum cælo in quo Sol versatur, comparata, punctum est: nam in horologio solari extremum styli horam indicantis, centrum telluris exhibet, vt suo loco dicemus: quòd si terra molem haberet sensibilem, nullius horologii vmbra exactam horam redderet. Viden quàm crassum sit illud punctum, quod inter tot gentes ferro & igni dividitur.

Æqualilem esse siderum motum. Sed mihi exciderat de æquabilitate motuum cælestium verba facere: hoc sanè est totius Astronomiæ fundamentum. Omnia quidem sidera statis temporibus eò revertuntur, vnde profecta sunt: quamvis nonnumquam stare, aliquando regredi videantur; atque in id tota incumbit Astronomia, vt quidquid inæquale, ac difforme in conversione siderum apparet, nobis exponat, salvâ motuum cælestium æquabilitate, quam sartam tectam esse oporteat: quare circulares esse globorum cælestium motus necesse est. Quod enim movetur motu recto, & locum mutat, & alia corpora de loco depellit, neque ille motus vniformis esse potest; naturalis quippe acceleratur, violentus minuitur: vnde non competit nisi partibus à suo toto avulsis: sed corpora quæque cælestia suis locis sunt disposita, nec locum mutare affectant. Non igitur recto motu impelluntur, sed circulari, qui vbique suum principium habet, & finem, ac maximè æquabilis existit. Neque hìc excutiendum puto vtrum sidera ætheris motui obsequantur, vt navis secundo flumine promota; an cælo immoto fermè instar turbinis in disco, propter impetum sibi in principio conditionis impressum, torqueantur; id enim alium locum postulat. Hoc igitur posito, atque omnium consensu approbato, cælum esse figuræ sphæricæ, & suos motus in orbem agere, rationes omnes horum motuum per minorem globum iisdem instructum circulis, quos cælo affingimus, facilè exponuntur.

Sphæra artificialis explicatio. Decem porrò circulis distinguitur, quorum sex maximi, quatuor minores existunt; è magnis duo sunt immobiles, Hori-
Horizon & Meridianus. zon, & Meridianus: ille cælum quasi medium dividit, & aspectum nostrum definit; hic per vtrumque mundi polum & verticem

ticem nostrum transit, ad quem cùm Sol quotidianâ conversione pervenit, tum medius effluxit dies. Polus horizontis in meridiano existit, scilicet in eo puncto quod vertici nostro imminet. Poli itidem meridiani circuli in horizonte consistunt; nempe iis in locis, in quibus Sol exoritur, & occidit, cùm dies æquantur noctibus. Sex quippe puncta vt in cælo, sic in hâc sphærâ, quam habemus præ manibus, licet intelligere, ex quibus omnes ferè circuli delineantur. Primùm, occurrunt duo mundi cardines, qui poli dicuntur, quòd circa eos mundi machina quotidinâ vertigine volvatur. Polum nobis conspicuum vocant Arcticum, vel Septentrionalem, propter septem stellarum congeriem, seu quamdam constellationem, quæ Vrsa minor nominatur. Hic polus supra horizontem tantùm attollitur, quantùm oppositus, qui & Meridionalis, vel Antarcticus dicitur, sub horizonte delitescit: quemadmodum ex iis quæ superiùs sunt demonstrata, facilè colligitur. Nam inter vtrumque polum dimidia circuli portio interjacet. *Per primum theorema ex Theodosio deprompium.*

Iam in medio vtriusque intervallo æquator describitur, qui diurni motus partes, seu tempora dimetitur; adeò vt 15. gradus intra horæ spatium, & 360. gr. spatio 24. horarum decurrant. *Æquator.* Hinc stella, quæ medio inter vtrumque polum loco affigitur, hunc circulum singulis diebus delineat. Quo verò stellæ ab æquatore longiùs discedunt, eo minores circulos absolvunt; ita vt omnium sint minimi, quos polis proximæ diurnâ revolutione conficiunt. Quocirca hæ stellæ polis finitimæ numquam oriuntur, vel occidunt, sed semper nobis sunt in conspectu. Duo sunt alia in meridiano circulo puncta, quorum vnum vertici nostro impendet, id Zenith Arabes, vt alterum oppositum, Nadir dixere. His polis horizon describitur. Duo denique sunt in horizonte puncta, quorum jam meminimus, in quibus finitor seu horizon æquatorem secat, atque ab iis meridianus circulus ducitur, qui horizontem ad rectos vel pares angulos dirimit, cùm per illius polos transeat. *per 4. theor.* Eodem jure meridianus æquinoctialem circulum, & omnes illius parallelos, ad pares angulos, & in æquas portiones dispescit. Hinc liquet cur Sole ad meridianum appellente, jam dimidius dies præterierit; sed de his posteà. Cæterum cùm terræ suus sit æquator, qui cælesti

N

ſubjicitur; ſuus itidem meridianus, vel horizon: mirum quot & quantos vſus hi circuli, non ad Solis modò, vel ſtellarum motus certis numeris metiendos; ſed etiam ad varios terrarum ſitus dignoſcendos, ad ipſius demùm Geographiæ ſcientiam, obtineant. Cùm enim vt cælum, ſic terram in longum, & latum liceat diſtribuere; in cælo ſiderum ab æquatore diſtantias, quas declinationes vocant, beneficio meridiani circuli cognoſcimus, eo quo dicemus alibi modò. Sed latitudo alicujus loci, vel vrbis, nihil eſt quàm portio meridiani, inter æquatorem, & locum ipſum intercepta. Quare qui ſub æquinoctiali lineâ degunt, nullam habent latitudinem; maximam verò ſortiuntur, qui longiſſimè ab æquatore, ſub ipſis polis verſantur: hæc Pariſiis exiſtit 48. gr. & 40. minutorum. Nam gradum in 60. minuta, & minutum in 60. item ſecunda partiuntur. Longitudo autem in ipſo æquatore deſumitur: eſt quippe æquinoctialis circuli portio, inter meridianum loci, ex. gr. Pariſiorum, & alium meridianum, quem conſenſus hominum primum aſſignat, interjacens; is meridianus per inſulas, quas Fortunatas vocant, duci ſolet. Quâ verò methodo, quâ arte longitudinem, aut latitudinem loci invenire liceat, dicemus vbi ad praxim Aſtronomicam pervenerimus. Aſtra in horizonte oriuntur, & occidunt: ſtellæ fixæ iiſdem ferè in locis exoriri cernuntur.

Quid ſit latitudo loci.

Quid longitudo.

Verùm Sol, & reliqua ſidera, alio motu quàm diurno feruntur, qui illa nonnumquam in Aquilonem adducit, aliquando in Auſtrum abducit, atque per ſigniferum orbem, qui Zodiacus dicitur, quaſi retro-aguntur. Hic ſanè motus paululum obſcurior eſt. Itaque zodiacum Sol intra annuum ſpatium conficit, cujus polos ab vtroque mundi cardine, vel æquatoris circuli polis diverſos exiſtere neceſſe eſt, ac tanto ab iis intervallo diſſident, quanta eſt zodiaci ab æquatore declinatio maxima, hoc eſt, 23. gr. cum 30′. Cúmque intra annum Sol totum ſigniferum perluſtret, vnoquoque die fermè vnum gradum, atque vnum ſignum intra menſem peragrat: in ſigna quippe duodecim zodiacus diſpertitur, quæ duplici hoc verſiculo continentur.

Zodiacus.

′ ſic minuta ſignantur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

Libráque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Hæc ſunt totidem conſtellationum nomina, quibus quorumdam animalium figuras affingunt. Cùm Sol ad principium Arietis pervenit, vbi zodiacus æquatorem ſecat, tum motu diurno æquinoctialem delineat, ac dies nocti æquatur; quòd horizon æquinoctialem in partes æquas dividat. Sed paulatim curſum ſuum ad Septentrionem inflectit, ac ſingulis diebus parallelos æquatori deſcribit, quos horizon non ampliùs in partes æquales dirimit: major quippe eorum portio ſuper horizontem incumbit.

Horum vltimus dicitur Tropicus Cancri, quem Sol ineunte æſtate deſcribit. Illius maxima portio ſupra horizontem eminet, quòd horizon per æquatoris, & omnium parallelorum polos non tranſeat. Quocirca illos in æquas partes non diſterminat. Hic quidem circulus Tropicus vocatur; tum enim Sol largâ luce eam terræ partem quam incolimus, complet: dies artificialis, qui definitur mora Solis ſupra horizontem, eſt omnium longiſſimus; hæc demum eſt Solis velut meta, vltra quam progredi non poteſt: ſed inde ad æquatorem paulatim revertitur, quouſque exactâ æſtate, cùm principium Libræ attigit, circulum æquinoctialem diurno motu rurſus deſcribat, ac dies nocti libretur. Id eſt autumni initium; ac jam deinceps Sol parallelos conficit, quorum pars major ſub horizonte deliteſcit, quia polus eorum ſub horizonte deprimitur. Illorum omnium poſtremus circulus quem Sol motu ſuo abſolvit, Tropicus Capricorni vocitatur, quo peragrato ad æquinoctialem convertitur, ac circuitum ſuum complet, cùm ad principium Arietis revertitur. Sic Sol curſum ſuum inflectens, tum ad Septentrionem, tum ad Meridiem, æſtates, & hiemes efficit, atque ea duo tempora, quorum alterum hiemi ſeneſcenti adjunctum eſt, alterum æſtati; illud ver, hoc autumnus dicitur. Quatuor igitur ſunt præcipui cardines, in quibus mutationes temporum fiunt; duo æquinoctia, ac duo itidem ſolſtitia. In his Sol aliquantulùm in eâdem ſtatione perſeverat; ita vt dies vel noctes, vix augeri, aut minui videantur: cujus adeò ratio paululùm abſtruſior eſt, ea tamen ex obliquitate zodiaci repetitur, vt ſuo loco reddemus. Quatuor illa puncta, quæ Cardinalia vocantur, ſunt

Per 6. & 7. theor.

Tropici.

inprimis obſervanda. Hinc duo circuli maximi per illa ducuntur, quorum alter colurus æquinoctiorum, alter ſolſtitiorum dicitur: ille per polos mundi & æquinoctiorum puncta; hic per maximos Solis ab æquatore excurſus, ſeu per ſolſtitia tranſit. Cùm Sol alterum ex nodis æquinoctialibus obſidet, cum nullam habet declinationem; ſed maximam obtinet, cùm ad alterum tropicorum pervenit. In tropico quidem Cancri, noſtro vertici proximus eſt, in tropico Capricorni remotiſſimus. Declinatio autem illius citiſſimè creſcit prope puncta æquinoctialia, vix ſenſibiliter augetur circa ſolſtitia. Sed de his aliàs. Reliqui ſunt in ſphærâ duo circuli omnium minimi, quos motu diurno poli zodiaci deſcribunt, hi Polares dicuntur, atque ab vtroque mundi cardine 23. grad. & 30'. diſtant, quanta nimirum eſt Solis maxima declinatio. Nam polum à circulo maximo, quadrantis circuli ſeu 90. grad. intervallo diſſidere jam oſtendimus. Vnus ex omnibus ſphæræ circulis zodiacus ſuâ latitudine donatur: non enim Solis modò, ſed etiam cæterorum planetarum, qui numquam à zodiaco deſciſcunt, circuitus exhibet. Sol autem à mediâ zodiaci lineâ, quam eclipticam vocant, numquam deflectit, à quâ cæteri planetæ hinc & inde octo & ampliùs gradibus poſſunt aberrare. De circulis ſphæræ, quàm potui breviſſimè dixi, magis vt nihil omittere viderer, quàm vt vos quicquam docere præſumerem. Vbi pauca de diverſitate dierum, & noctium addidero, totam ſphæræ tractationem abſolutam iri exiſtimo, cui rei plerique alii non libros tantùm, ſed etiam ingentia volumina deſtinant: opus enim quærunt. Ad rem igitur.

Coluri. *Polares circuli.* *Per 3. theor.*

De quinque Zonis.

Totum terrarum orbem in quinque partes, quas veteres Zonas dixere, diſtribuunt. Primam quæ inter vtrumque tropicum interjacet, torridam appellant: nam radiis ſolaribus ad perpendiculum vibratis aduritur; hanc ex vtraque parte excipiunt duæ mediæ, ac temperatæ, inter tropicos & circulos polares comprehenſæ; harum alteram quæ ad Septentrionem vergit, incolimus. Reliquæ ſunt duæ frigidiſſimæ, quæ circulis polaribus concluduntur. Qui ſub zonâ torridâ degunt, vix vllam dierum, & noctium diverſitatem experiuntur. Nam qui in ipſo æquatore verticem habent, iis dies omnes noctibus

De noctium & dierum diverſitate.

æquantur, ac sphæram rectam habere dicuntur, quòd æquator horizontem ad pares angulos dividat: vterque enim per alterius polos transit: neque opus est vt vos admoneam eorum quæ superiùs sunt demonstrata, circulum nempe, qui per alterius polos ducitur, eum ad rectos angulos dividere, atque omnes illius parallelos in æquas secare partes. Quocirca Sol tamdiu supra horizontem, quamdiu infrà commoratur. Bis vnoquoque anno eorum verticibus imminet; atque adeò æstatem habent duplicem; nempe cùm Sol ad æquinoctiorum puncta accedit. Circa solstitia Sol quàm potest maximè ab eorum vertice recedit. Iis etiam omnes stellæ oriuntur & occidunt: nam quæ sunt vel polis finitimæ, sub horizontem deprimuntur. Qui inter tropicum, & æquatorem versantur, jam aliquam dierum inæqualitatem obtinent, eo majorem, quo longiùs ab æquinoctiali discedunt: tum quippe horizon non ampliùs ad pares angulos æquatorem, neque illius parallelos in æquas portiones dispescit, cùm per eorum polos non transeat. Vmbras habent in omnem partem porrectas: Sol enim exoriens in occasum, vbi occidit in ortum; cùm versatur in signis quæ ad Austrum vergunt, in Septentrionem; cùm denique existit in 6. signis, quæ inter æquatorem, & Septentrionem deflectunt, vmbras versus Austrum porrigit. Nullam verò vmbram projiciunt corpora, vbi Sol eorum zenith in ipsâ meridie attigit, quod semel vnoquoque anno evenit. Nos qui zonam temperatam incolimus, vmbras in meridie semper in Septentrionem, numquam in Austrum projicimus, quòd Sol ad verticem nostrum numquam perveniat, & vbicumque existit, magis ad Austrum vergit, quare in oppositam partem vmbras dirigit. Contrarium vsuvenit iis qui meridionalem plagam inhabitant, atque inter tropicum Capricorni, & circulum polarem interjacent; his enim vmbræ in ipsâ meridie ad Austrum tendunt, atque illis etiam hiems eo tempore, quo nobis æstas contingit. Vtrisque dies sunt noctibus inæquales, & eo magis, quo longiùs recedunt ab æquinoctiali, quòd horizon æquatoris parallelos in partes magis inæquales dividat, quo polus magis super eorum horizontem attollitur. Hinc etiam terram in varia climata veteres distribuerunt. Clima vocant tantum terræ spatium,

Per 4. & 5. theor.

Per 6. th.

Quid clima terra.

quantum ſatis eſt, vt maximus æſtatis dies per ſemihoram varietur. Primum ergo ſub æquatore conſtituitur; poſtremum ſub altero zodiaci polo: itavt 24. climata, non ſeptem modò, vt veteres credidere, incolantur. Qui verticem habent in circulo polari, cùm Sol ad tropicum Cancri pervenit, tum diem artificialem 24. horarum obtinent; cùm enim idem ſit illis circulus horizon, qui zodiacus; nam ab eodem polo deſcribuntur: vbi Sol principium Cancri attigit, totus ſuper eorum horizontem extat, nec ſub illo deliteſcit. Sed ſi qui ſint qui verticem habeant ſub ipſo æquatoris polo, diem continuum ſex menſium habeant neceſſe eſt; cùm idem ſit illis circulus æquator, & horizon: quamdiu Sol in ſex ſignis quæ ad Septentrionem declinant, verſatur, tamdiu ab illis conſpicitur, nec vmquam, niſi toto vertente ſemeſtri, ſub eorum horizonte deprimitur. De ortu, & occaſu ſiderum ſolent hìc diſputare, commodiùs in alium locum differemus. Piget profectò in his minutiis diutius immorari.

CAPVT TERTIVM.

De Solis theoriâ.

I. Quæ ſit anni magnitudo definitur, vbi de emendatione anni Iuliani. II. *Varii Solis motus, iuxta omnium ferè Aſtronomorum hypotheſes explicantur.*

MENANDER.

NVNC niſi fortè alienum eſt, planetarum Theoricas aggredere. Id mihi conſtat per eſſe paucos è Philoſophorum turbâ, qui hanc materiam, ita vti par eſt, tractaverint; Aſtronomi verò ſic eam tradunt, vt ſibi ſolis ſcribere videantur. Quotus enim quiſque interpretis operâ non indiget. Quòd ſi totum Simplicium excuſſeris, mihi perſuaſum eſt, fore vt hanc ſublimem ſcientiam non Phyſicæ modò reſtituas, ſed etiam propriam, & facilem omnibus exhibeas.

SIMP. Quàm vellem dilucidè mentis cogitata enunciare: id cùm in omnibus philosophicis disciplinis, cum maximè in scientiis physico-mathematicis arduum est, quarum demonstrationes acriorem animi contentionem postulant. Quo magis mihi veniam dabitis, si in re difficillimâ, quædam vobis subobscura videantur. Vnde porro exordiar, nisi à Sole, qui inter sidera principatum obtinet, ac cæterorum planetarum motus regit, qui diem noctémque, nec non vicissitudines anniversarias conficit? Ante omnia de anni magnitudine pauca perstringam necesse est: hinc enim cætera quæ dicturi sumus, quasi religantur. Annum in civilem, & tropicum partiuntur. Civilem diversæ nationes diversum constituunt; alii ad Lunam annos describunt, cujus 12. menses, 354. dies, & 8. horas cum 48'. continent: sed de anno lunari posteà. Civilem itaque annum dicimus, qui ad popularem vsum accommodatur. Ex eo genere est Iulianus, qui diebus constat 365. horis 6. quæ quidem horæ diem vnum efficiunt quarto quoque vertente anno; hic Bisextilis nominatur, quòd vigesimus quartus Februarii bis sexto ante Kalendas Martii eo anno vsurpetur. Tropicus annus est tempus, quo Sol circuitum suum absolvit, atque ab vno cardine ad eumdem revertitur. Non enim hoc nomen obtinuit, quòd ab altero solstitio annum veteres inchoarent: siquidem facile est demonstrare cum Petavio τροπὰς non solùm pro solstitiis, sed etiam pro æquinoctiis accipi. Sic igitur dictus est, quòd ab aliquo ex quatuor cardinibus incipiat. Iam quæ sit illius magnitudo, mirum quantùm inter se digladientur. Id vnum constat, Iulianum annum, cujus recipiendi Iulius Cæsar Romanis auctor fuit, quémque ad vsum suum Romana adhibet Ecclesia, paulò majorem quàm par sit, existere. Ptolemæus quidem 300. Copernicus verò 130. annis vno die abundare existimat. Quocirca annus tropicus erit dierum 365. horarum 5. 49'. Est igitur annus Iulianus tropico major 11. ferè minutis. Hæc scrupula post multa annorum volumina effecere, vt æquinoctium vernum, quod tempore Concilii Nicæni 21. diem Martii obtinebat, post 1300. annos vndecimum ejusdem mensis obsideret, ac decem saltem diebus anteverteret: cùm Iulianus annus in eodem loco consisteret, tropici initium post 130.

Quid annus civilis.

Quid tropicus annus.

Anni Iuliani emendatio.

annos versus principium mensis recurrebat. Hinc Gregorius XIII. annum 1582. decem diebus mulctavit, jussitque vt dies quintus Octobris, illius anni decimus quintus haberetur: sic æquinoctia & solstitia suis locis restituit: quod certè permagni fuit momenti in ipsis festorum temporibus obsignandis. Nam Paschatis festum præstituto tempore celebrari non poterat, quod Iudæis, & infidelibus nostri irridendi facultatem præbebat. Sentis, mi Theophile, quantum Astronomiæ cognitio ipsi Ecclesiæ profuerit. Iam vt inposterum quatuor cardines in suâ statione permaneant, jussit Gregorius vt centesimo quoque anno vnus dies bisextilis expungatur; & quia non 100. sed 130. ferè annis, Iulianus tropicum vno die superat, statuit quoque vt quadringentesimo vertente anno, dies bisextilis non prætereatur. Summus itaque Pontifex certo quodam judicio, frementibus licèt hæreticis annum emendavit, cavitque ne deinceps hic error minimè contemnendus obreperet. Nunc ad Solis phænomena accedamus.

TH. Vberiùs ista quæso: nondum enim mihi constat quâ ratione Ptolemæus, Copernicus, & alia Astronomiæ lumina, solarem annum tam exactè definire potuerint.

Quâ ratione anni magnitudo cõperta fuit.

SIMP. Rem totam paucis dabo. Hipparcus Rhodius anno ab obitu Alexandri 177. circa mediam noctem diei ineuntis 27. mensis Septembris, æquinoctium autumnale; Ptolemæus anno 463. Alexandri, die 26. ejusdem mensis, idem quoque æquinoctium observavit. Inter vtramque observationem anni Ægyptii 285. dies 70. horæ 7. min. 12. intercedunt: atqui si annus foret dierum 365. & sex horarum, 71. dies, & sex horæ abundarent; ergo eo temporis intervallo desunt anno tropico horæ 22. & 48'. hoc est 300. annis dies integer deficit. Eâdem arte Albategnius conclusit tropico anno centesimam sextam vnius diei partem deesse. Nam anno Christi 882. die Septembris 18. æquinoctium autumnale observavit. Inter Ptolemæum & Albategnium interjacent anni 743. dies 178. cùm tamen deberent dies 185. intercedere. Itaque redundat annus Iulianus, si Albategnio Arabi credimus, septem ferè diebus in 743. annis: itavt 106. annorum spatio, vno die abundet. Copernicus acerrimo vir ingenio, & Astronomiæ instaurator

egregius,

egregius, anno 1515. & 1516. idem æquinoctium observavit, & cum veterum observationibus suas comparans, deesse anno vertenti, seu tropico nonnumquam partem 116. aliquando 128. comperit: res est adeò lubrica, & incerta, vt tropici anni exacta magnitudo definiri prorsus nequeat. Tot enim occurrunt inter observandum impedimenta, partim ex visus deceptione, partim instrumentorum vitiis, vel denique ex ipsis refractionibus, vt mirum non sit, si præstantissimi Astronomi aliquot minutis aberrent.

MEN. Nec dum planè assequor, cur inter Hipparchi & Ptolemæi observata æquinoctia, anni vt vocas Ægyptii 285. & dies 70. interjaceant, cùm tamen dies 71. intercedere deberent. Cur enim dies illi superfluant non video.

Quid sit annus Ægyptius.

SIMP. Rectè tu quidem interrogas: quid enim esset annus Ægyptius, & in quo à Iuliano dissideret, exponendum mihi antè fuit. Iulianus itaque annus semper ab eodem die, nempe à Kalendis Ianuariis ducit initium; cùm Ægyptius principium habeat instabile, & desultorium; constat enim 365. diebus præcisè, neque vllo bisextili intercalatur. Hinc quarto quoque anno, die vno Iulianum anticipat. Si hoc anno 1658. Kalendis Ianuariis incipiat; anno 1662. die 31. Decembris; anno 1666. die 30. ejusdem mensis, atque ita deinceps inchoabitur: adeò vt post annos 1461. illius ad Kal. Ianuarii fiat reversio. Quocirca hic annus Iuliano minor est quartâ parte vnius diei, & in 1000. annis 250. dies deficiunt. Hinc igitur liquet cur non modò 285. anni Ægyptii inter Hipparchum, & Ptolemæum, sed præterea 70. dies numerentur. De civilis, ac tropici anni differentiâ, tum de vtriusque magnitudine, hæc sint statuta. Sequitur vt varia solaris motus phænomena paulò diligentiùs contemplemur.

Duplex Solis motus, orbis, & centri.

Sol duplici motu orbis, & centri agitur: motum quippe orbis maculæ demonstrant, quæ ab ortu in occasum spatio ferè menstruo, totum Solis ambitum absolvunt. Circulus G P O G in superiori schemate Solem nobis exhibeat, cujus ecliptica sit G B H, maculæ à puncto G in C, tum in B, atque ita deinceps spatio 27. dierum deferuntur. Circa punctum B majores, ac celeriùs promoveri videntur, quàm versus vtrumque



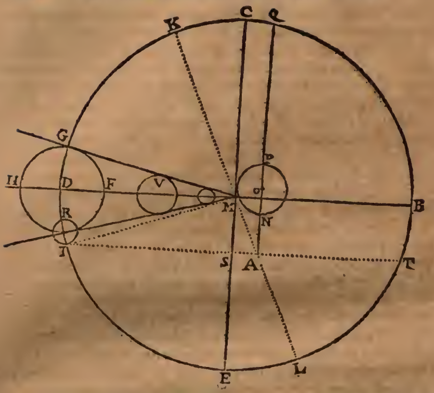
Disci solaris ecliptica G B H recta quidem nobis apparet, sed in Sole semicirculus est, nec facilè exhiberi potest. Hîc tamen per G O H eam exprimimus.

limbum, quòd ibi sub majori angulo cernantur. Sol quippe licèt globosus existat, planus tamen apparet, & circulus qui per medium Solem ducitur, quem eclipticæ nomine signamus, tamquam recta linea accipitur. Sed si arcus æquales O I, & I H sumantur, his respondebunt rectæ lineæ in Solis diametro prorsus inæquales B D, & D H, quarum B D est longè major. Nihil igitur mirum est, si maculæ prope centrum B velociùs ferri videantur, licèt motu æquabili promoveantur. Nullæ maculæ prope vtrumque polum corporis solaris P, & O visuntur: sed saltem 45. graduum intervallo, hinc inde distant, quòd Solis motus sit tardior versus polos, ac prope eclipticam concitatior. Quidquid sint illæ maculæ, seu instar spumæ Soli innatent, quas tamdem Sol ipse resorbeat, seu nubes à calore Solis sublatæ; ad eas semper partes expelluntur, in quibus

motus est concitatior, neque vmquam circa polos P, & O abripiuntur. Non etiam G B D lineam, vel illius parallelam circuitu suo delineant; sed hujus motus poli V, & L ab eclipticæ solaris polis P, & O, septem vel circiter gradibus recedunt. Quemadmodum poli zodiaci circa vtrumque mundi cardinem motu diurno rapiuntur; sic motus menstrui macularum poli V, & L circa polos eclipticæ solaris P, & O spatio ferè annuo vertuntur. Quod quidem longo observationum vsu compertum est: nam motus macularum curvilineus nunc sursum versus P, nunc deorsum versus O, convexitatem suam obvertit. Iam ad motum centri solaris annuum revertamur. *Motus orbis annuus.*

Annus, vt dictum est, conversione Solis finitur, ac 365. dierum, 49. min. absolvitur. Necesse igitur est vt Sol singulis diebus 59. min. & 19. secunda, vel circiter in propriâ orbitâ progrediatur. Motum illum esse æquabilem, ac regularem, jam superiùs conclusum est. Sive enim cælum ab Angelis rapiatur, sive naturale, & intimum sui motus principium obtineat; motus ille non potest non esse æquabilis, cùm causam habeat constantem, & æternam, cúmque nullis obicibus retardetur. Nihilo tamen seciùs, magna difformitas in hoc, vt in aliis motibus corporum cælestium apparet. Nam Sol juxta Ptolemæum quartam zodiaci partem à principio Arietis, vsque ad principium Cancri spatio 93. dierum, decem horarum, & 24. min. decurrit. Æstivalem verò portionem, quæ vsque ad principium Libræ extenditur, diebus 93. horis 13. min. 36. peragrat: adeò vt in signis borealibus, diebus ferme 187. immoretur; cùm sex reliqua signa diebus 178. cum quadrante conficiat. Hæc sanè minùs videntur cum vniformitate motuum cælestium convenire. *De motu centri annuo.*

Quò igitur ea difformitas ad certam redigatur æqualitatem; supponit Ptolemæus Solem moveri in circulo nobis excentrico, in quo æquis temporibus, æqua spatia conficit; quamquam nobis extra illius circuli centrum constitutis, motus solaris non parùm inæqualis appareat. Rem totam ponam ob oculos. Sit circulus D C D centro M descriptus, in quo Sol singulis diebus 59'. & 19''. decurrat. Sit mundi centrum in quo stamus S, principium Arietis T, initium Libræ I. Itaque *Ptolemæi hypothesis per circulum excentricum.*



recta linea I S T zodiacum in duas partes æquales, Solis verò excentricum in portiones penitùs inæquales dirimit; majórque est T C I, quàm T E I. Ergo majus temporis spatium Sol insumet, in peragranda portione T C I boreali, quàm in reliquâ parte I E T. * Punctum C, quòd longissimè à terra abest Ptolemæus Apogæum vocitat: ibi Sol tardissimè ferri videtur; quæ enim longiùs à nobis distant tardiùs moveri apparent: vt manifestum est in volatu avium, qui principio lentissimus, deinde cum capitibus nostris imminent, citissimus conspicitur. Punctum E oppositum, ac terræ proximum, Perigæum dicitur: in hoc puncto motus Solis apparet celerrimus. Quare motus diurnus quem circa summam absidem, seu apogæum Sol conficit, est ferè 57'. circa perigæum longè major existit: nempe 61'. cum semisse. Prope apogæum Sol vix 30. grad. spatio 31. dierum cum semisse percurrit. Tantumdem verò pera-

* Licet enim intelligere zodiacum centro S descriptũ, quamquam hunc non expressèrimus.

grat ſpatio 29. dierum cum triente, vbi ad perigæum pervenit. Cùm itaque τὸ νυχθήμερον, ſeu dies naturalis, qui definitur diei noctiſque ſpatium, 24. horas, ac prætereà tantum temporis includat, quantum intereà Sol in zodiaco motu proprio impendit; non omnes ſibi æquantur revolutiones diurnæ, ſed æſtate aliquantulum prolixiores, quàm hieme exiſtunt, quòd æſtatis tempore Sol apogæo ſit vicinior, ac proinde motu proprio tardiùs incedat. Diſcrimen quidem vix eſt ſenſibile, Aſtronomo tamen minimè contemnendum. Solis apogæum Ptolemæus in ſexto gradu Geminorum comperit, atque hinc quanta eſſet excentricitas M S geometricis demonſtrationibus inveſtigavit, quod quâ arte cempererit, dicetur à nobis, vbi ad partem Aſtronomiæ practicam pervenerimus. Credidit itaque excentricitatem M S eſſe vigeſimam quartam ferè partem radii M C, atque apogæum Solis eſſe immobile exiſtimavit. Rem aliter ſe habere, atque apogæum ſecundùm ſignorum zodiaci ſeriem, ſeu, vt loquuntur, in conſequentia paulatim promoveri, recentiores compererunt. Quod enim Ptolemæi tempore ſextum Geminorum gradum obtinebat, Copernicus ad ſextum grad. Cancri perveniſſe deprehendit.

Ptolemæus quidem per excentricum circulum ſolaris motus anomaliam, ſeu inæqualitatem explicat, eámque alii æquè commodè per epicyclum exponi poſſe putant. Sit enim centrum mundi M, à quo Solis orbita deſcribatur D B D. Ponamus epicyclum H F H, cujus centrum ſpatio annuo zodiacum D B D perluſtret, eâ lege vt cùm centrum epicycli erat in puncto C, tum Sol ſupremam partem epicycli H obtineret. Promoto quidem epicyclo ad punctum D, vbi quartam ſui circuitus partem confecit, Sol eodem tempore, & æquali motu ad punctum G perveniet. Supponimus quippe eodem prorſus tempore Solem ſuum epicyclum percurrere, quo centrum epicycli zodiacum peragrat, ſic tamen vt Sol in epicyclo contra ſucceſſionem ſignorum, atque vt loquuntur in præcedentia ab H per G, in F deferatur. Cùm igitur centrum epicycli punctum E obtinebit, tum Sol in F nobis proximus exiſtet, atque eadem prorſus quæ in excentrico evenient, cùm radius epicycli H D, æqualis excentricitati M S ſupponatur.

Secunda hypotheſis, per circulum, qui epicyclus vocitatur.

Quid sit medius, quid verus motus, quid æquatio.

Vbi Sol in vtraque abside, seu apogæo, vel perigæo consistet, tum medius seu æquabilis motus, ab apparente, seu vero neutiquam dissidebit. Medium verò motum dicimus, quem centrum epicycli describit, hunc inæqualem reddit alius Solis motus in epicyclo, qui vbi ad D pervenerit, tum vtriusque motus maxima differentia futura est. Sol quippe existet in G, medius motus erit C D, verus seu apparens C G, differentia vtriusque D G, seu angulus D M G, quem prostaphæresim maximam Ptolemæus, maximam æquationem recentiores dicunt: æquatio enim est differentia veri, & medii motus. Ex iis liquet eadem omnino phænomena per epicyclum, ac per excentricum explicari: nam hi duo motus epicycli in zodiaco, & Solis in epicyclo, seorsim quidem sumpti sunt æquabiles; simul juncti motum apparentem penitus inæqualem exhibent. Hinc Sol apogæum occupans contrariis motibus in diversa trahitur. Nam in epicyclo ab ortu in occasum, seu in præcedentia, centrum verò epicycli ab occasu in ortum, seu in consequentia nititur. Ex illâ veluti pugnâ tardiorem motum sequi necesse est. Sed cùm in perigæo versatur, & centrum epicycli, & Sol ipse in epicyclo, in easdem partes conspirant: quare hîc celerior erit motus. Hinc facilè colligitur Solem in sex signis, quæ ad boream declinant diutiùs, quàm in reliquis australibus commorari.

Sol igitur iis motibus cietur. I. Ab ortu in occasum quotidianâ vertigine abripitur. II. Sub zodiaco ab occasu in ortum spatio annuo circumducitur, siue in excentrico, sive in epicyclo, nihil moror. III. Illius apogæum in consequentia motu tardissimo defertur, vt nihil loquar de duplici motu orbis, tum menstruo, tum annuo.

Alii Solis motus ex mente Copernici.
1. Excentricitatis variatio.

Copernicus tres alios motus non quidem Soli, sed terræ (quod eódem recidit) affingit. Primùm, aliam esse excentricitatem Solis, quàm tempore Ptolemæi, existimat. Tum enim vigesima ferè quarta pars fuit totius radii M C, sed successu temporum paulatim imminutam esse, ex suis & Arabum observationibus deprehendit: adeò vt nunc temporis vix trigesima pars existat. Quare centrum excentrici Solis M, in parvo circulo M P M tardissimo motu circumagi putat. Quòd si ter-

ram in puncto A sitam esse intelligamus, excentricitas maxima fuit circa tempora Hipparchi, A P & centrum orbitæ Solis in P, minima tempore Copernici, A N centro excentrici ad punctum N delato.

Declinatio Solis maxima sensim quoque imminuta est: nam ab Hipparcho deprehensa fuit 23. grad. & 52'. ab Albategnio 23. grad. 38'. à Copernico 23. grad. 28'. nunc demùm 23. gr. 30'. invenitur. Quod quidem vt explicent recentiores decimam, & vndecimam sphæram commenti sunt, ac si Deo placet, brevi novum aliquod cælum excogitabunt. Copernicus orbitam terræ à Septentrione in Austrum, hinc inde librari putat, vt ab H ad F, adeò vt aliquando in H, aliquando in F post longam annorum seriem excurrat, neque H D F ampliùs quàm 24. minuta complectitur. Hi sunt enim maximæ, & minimæ declinationis velut extremi limites. *2. Variatio obliquitatis Zodiaci.*

Postremò, æquinoctia non iisdem in locis fixa permanere, atque anni magnitudinem non esse constantem observarunt Astronomi: ita vt æquinoctia hinc inde motu quodam librationis ab ortu in occasum, & vicissim fluctuent. Æquinoctium autumnale sit in puncto D, post aliquot annos excurret in G, tum revertetur in D, atque hinc in I deflectetur; sic vt vno gradu 14'. 16''. à medio æquinoctio D possit evagari, illiúsque periodus H G H annis 1717. absolvatur. Motus obliquitatis zodiaci seu maximæ, & minimæ declinationis duplo tardior existit; huic æqualis est motus centri M in parvo circulo M M P. *3. Anticipatio æquinoctiorum.*

Ignoscant mihi Astronomiæ principes, si nullam fidem eorum observationibus adhibeam. Quid enim? adeóne exactè siderum loca, ac statas periodos definire potuerunt, vt aliquot minutorum error non irrepserit? Solæ refractiones à veteribus Astronomis neglectæ, minùs accuratas, & suspectas eorum observationes reddunt. Copernicus ipse tametsi adeò religiosè motus cælestes persequitur, in explorandâ tamen altitudine poli Frueburgensis, si Tychoni credimus, non parum hallucinatus est: eam quippe statuit 54. gr. & 19'. Tycho verò illuc misit discipulum cum sextante (id est instrumenti nomen) ac reperit in eâ civitate polum 54. gr. 22'. elevari. Hincque natos *Opinio Copernici rejicitur.*

esse Copernici errores circa Solis motum, acerrimè contendit. Declinatio quippe Solis maxima esse debuit 23. gr. 31′. cùm Copernicus suppositâ minore poli altitudine, illam 23. gr. 28′. constituat. Hæc erunt planiora, vbi Astronomiæ praxim exponemus. Quocirca verisimillimum puto, nec Solis excentricitatem, nec æquinoctia, nec demum zodiaci ipsius obliquitatem, vel declinationem maximam variari: sed omnis illa diversitas ab observationum defectu ducitur.

Th. Hîc vetus illud proverbium vsurpare liceat; habeo quos fugiam, quos sequar non habeo. Quod si res mei arbitrii foret, explosis omnium Astronomorum sententiis, vnum dumtaxat motum sideribus concederem, vt tu ipse nos superiùs monuisti: omnia quippe ab ortu in occasum feruntur: sed stellæ fixæ celeriùs suas revolutiones conficiunt; planetæ eo tardiùs, quò longiùs à stellis recessere. Luna nobis finitima tardissimo motu convertitur: vnde in ortum celerrimè regredi apparet. Sol igitur spatio 24. horarum, non totum circulum, sed tantùm 359. gr. vel circiter peragrat, ac singulis diebus non circulos integros, sed spiras delineat, eò majores quò æquinoctiali circulo sunt viciniores. Motus verò spiralis ex duplici motu recto scilicet, & circulari componitur, vt videre est in cochleis, quæ in orbem circumductæ, pondera sursum attollunt. Quo major est motus rectus, eo spiræ sunt laxiores. Contrà vbi circularis motus rectum superat, spiræ sunt confertiores: illud licet cernere in funiculo circa digitum vel baculum involuto: nam vbi evolvitur, non circulos sed spiras delineat, tanto majores quanto radium habent longiorem; adeò vt vltima sit omnium maxima. Quid igitur obstat quominus Solis motum ex circulari ab ortu in occasum, & recto à Septentrione in Austrum, seu à tropico ad æquatorem, compositum statuamus? Ea certè est circularis motus conditio, vt naturaliter neque accelerari, neque retardari postulet; secùs vel in immensum cresceret, vel in infinitum minueretur. Contrà accidit in motu recto, qui numquam est vniformis, & sui similis, sed paulatim intenditur, aut remittitur, vt ex motu rerum gravium constat. Itaque Solis motus ab ortu in occasum semper est æquabilis, & vniusmodi; rectus à tropico Cancri ad æquatorem sensim

Nova hypothesis.

crescit,

crescit, atque ab æquatore ad alium tropicum minuitur: nec citiùs minores spiræ quàm majores absolvuntur. Idem propè vsuvenit, atque in calamo volatili, cui duo motus competunt; alter centri & rectus; alter orbis, & circularis: quantò ille major est, tantò hic debilior existit. Calamus quidem de motu centri, seu progressivo plus obtinet; pennæ verò in orbem gyrant, & calami motum sistunt, eodem tamen tempore calamus, & pennæ suos orbes, aut potiùs spiras absolvunt. Sed vereor ne in re ludicrâ seriò desipiam. Id vnum volebam, rectum motum circulari nonnihil repugnare: tametsi non sunt duo motus, sed duæ determinationes, quarum vna alteram castigat, & impedit. Quòd si declinatio Solis maxima, excentricitas, & anni magnitudo, huc vsque aliquantulum imminutæ fuerint, id certè accidit propter motum rectum, qui sensim minui potest; non item circularis, qui constans est, & perpetuus. Hinc facilè accedo sententiæ doctissimi Fabry, qui censet sidera impetu ab Auctore naturæ impresso cieri. Id enim aliàs ostendimus motum omnem corporum ab impetu dimanare. Impetus verò ille sideribus impressus non extinguitur, quia non est inutilis: nihil porrò destruitur, nisi quòd frustra existeret: vt calor frigus perimit, quòd frustrà esset frigus, vbi summus calor inest. Quòd si turbo propter impetum à puero impressum, tamdiu in glacie torquetur, & tot millia gyrationum agit; quid de impetu sideribus impresso existimare par est, vbi nihil resistit, nihil adversatur? An necesse est ad motrices intelligentias confugere, vbi principium naturale, & intrinsecum in promptu est? sed quâ ratione hunc impetum Sol accepit? non abhorret à verosimili Solem in apogæo, ac tamquam in summâ epicycli abside conditum fuisse, itavt motu recto, & accelerato, eam velocitatem, quam nunc obtinet acquisiverit. Quemadmodum si globus ex aliquot pedum altitudine in planum exquisitè politum decidat, inter descendendum comparabit impetum, quo satis diu in plano provolvatur. Quòd si terra foret lævis, & tersa instar sphæræ crystallinæ, nescio an globus in illam impactus motum suum vmquam sisteret. Quid enim productum impetum destruat? Sic funependulum, seu plumbum funi appensum semel agitatum, vi-

Opinio P. Fabry.

brationes ſuas, ſive itus, ac reditus numquam intermitteret, niſi moles aëris, ac funis gravitas obſiſterent. Rota denique quæ ad perpendiculum horizonti inſiſtit, ſemel mota non ceſſaret, niſi affrictus, vel colliſio partium hunc motum paulatim infringeret. Quid igitur dicturi ſumus de motu ſiderum, quem nulla partium colliſio, nulla corporum reſiſtentia, vel gravitas imminuit? Quocirca Sol vnico quidem motu, ex triplici tamen compoſito cietur: duo ſunt recti, alter declinationis à Septentrione in Auſtrum, qui quatuor anni tempora diſpenſat; alter ab apogæo in perigæum, quaſi deorſum tendens; tertius denique eſt circularis, qui dies noctéſque efficit. Declinationis motus, apogæi motu aliquantulum celerior eſt: hinc apogæum quaſi in conſequentia ferri nobis apparet. Hæc ſanè mihi veriſimilia videntur, tametſi ſcio me in alieno foro peregrinari, atque extra territorium jus dicenti poſſe non pareri.

CAPVT QVARTVM.

De Lunæ theoriâ.

I. Corpus lunare non eſſe terſum & politum, ſed aſperum & terræ ſimillimum. II. Lunam colluſtrari lumine à terrâ reflexo, & eaſdem terram ſubire phaſes, quas in Lunâ deprehendimus. III. In corpore lunari, vt in terrâ montes aſſurgere, valles deprimi, lacus & maria diffundi. IV. De Lunæ influxibus, de menſe atque aliis quæ ad calculum Eccleſiaſticum pertinent, agitur. V. Lunares motus juxta omnium ferè Aſtronomorum hypotheſes explicantur. VI. De Solis & Lunæ defectibus multa ſpeculatione digna proponuntur.

SIMPLICIVS.

FORTE ita eſt vt dicis; quíque rem vt phyſicum decet, ſeriâ æſtimatione perpenderit, facilè tuæ opinioni accedet, atque omnes epicyclorum rotas, vel motuum varietates è cælo depellet. Sed veniet Aſtronomus, qui te dicat deſipere; neque vllâ ratione ſtatas ſiderum periodos definiri, vel phænomena

explicari posse, nisi multiplici motu, tum Sol, tum etiam planetæ deferantur. Quis motus cælestes certis numeris persequi queat, nisi circulares eos esse constituerit? quod in Lunâ longè evidentius liquet. Hæc enim vnà cum reliquis sideribus diurnâ conversione abripitur, ac motu sibi proprio menses efficit. Aliquando longiùs abest à terrâ; nonnumquam vicinior est, vt nihil dicam de motu latitudinis, quo ab eclipticâ, seu Solis viâ, modò in Austrum, modò in Septentrionem deflectitur. Imò non eodem tenore, sed aliquando tardiùs, nonnumquam celeriùs promovetur. Verùm antequam de horum motuum diversitate tractare aggrediar, quid mihi de naturâ corporis lunaris videatur, explicabo brevi.

Pulcrè quidem Beda Lunam terram æthereám esse arbitratur. Non enim corpus est instar speculi læve, ac politum, vt sibi fingunt plerique Philosophi. Corpus quippe tersum, ac politum vnicâ superficie continetur; quare ab vno puncto in vnum dumtaxat locum radios luminis reflectit. Soli convexum speculum expone, id nonnisi in vnam partem lucem regeret: quòd si quis in eo loco consistat, vix luminis reflexi fulgorem sustinebit: extra hunc locum existenti speculum obscurum, ac subnigrum appareat necesse est. Non ergo Luna sub visum cadet, si sit instar speculi polita; cúmque ex omni parte sub obtutum veniat, corpus obtinet innumeris superficiebus asperum, & inæquale. Hoc igitur habet Luna cum terrâ commune, quòd vtraque magnâ inæqualitate partium, & opacitate donetur: adeò vt singula puncta in omnes partes radient, nec minùs Luna à telluris globo, quàm vicissim terra à corpore lunari collustretur. Quòd si quis ex editissimo monte terram aspiciat, eam certè non tenebrosam, sed splendidam, & fulgentem contuebitur. Quid, si totum terrarum orbem intueri liceret? vnde obsecro lux illa debilior, quæ per Lunæ silentis, ac novæ orbem dispersa conspicitur? Non enim modò extremus Lunæ circulus micat, sed tota etiam facies, quæ nobis obvertitur, hac tenui luce aspergitur.

Corpus lunare esse asperum, non tersum & læve.

TH. Ratio in promptu est: Luna quippe proprio sibi, & congenito gaudet lumine, quod non modò in noviluniis, sed etiam in mediis eclipsibus prodit. Tum enim luce solari

destituta, rubro, & terribili quodam colore infecta cernitur.

Lunam à terra nonnihil illustrari.

SIMP. Sit ita sanè, Luna proprio fruatur lumine, quod nunc non discutio. Iam cedo, cur lux illa quâ pars Lunæ tenebrosa perfunditur, sit maxima, cùm Luna vicinius Solem petit, ac tenuiter est falcata; cur Lunâ crescente paulatim minuitur: sed ni fallor, cùm nocte intempestâ oritur, ac longiùs à Sole discedit, multo clariùs hanc lucem debiliorem contueri liceret. Non ergo lux illa est Lunæ insita, sed mutuatitia tantùm existit, atque à terrâ reflectitur: easdem enim (si fortè nescis) phases terra subit, quas Luna, nisi quod silente Lunâ, globus terrestris pleno orbe lucet & è contrà. Tum verò nobis nova, vel sitiens videtur Luna, cùm inter Solem, ac terram interjacet: sic enim Sol partem Lunæ nobis aversam irradiat: sed cùm Soli opponitur, tum hemisphærium Lunæ nobis conspicuum illustratur. Luna silens vnâ cum Sole oritur, & occidit: in pleniluniis Sole Occidente oritur. Cúmque Luna celeriùs versus Orientem promoveatur (circuitum enim suum spatio menstruo perficit) secundo à novilunio die, tardiùs Sole occidit, atque ita deinceps: vnde jam sinuatur in cornua, eáque in Orientem dirigit. Ex Lunæ quippe hemisphærio nobis obverso, jam aliquam partem Sol irradiat, atque à nobis tum cava cernitur, quousque medio orbe luceat; tum enim partis illustratæ, & tenebrosæ confinium in rectam ferè lineam porrigitur. Cúmque circa mediam noctem super horizontem emergat, lux illa quam Lunæ insitam, & congenitam esse arbitraris, vix percipitur: adeò vt Lunâ gibbosâ existente, atque ad plenum orbem accedente, pars tenebrosa, hac tenui luce nequaquam perfusa videatur. Vnde hoc? nisi quod novâ existente Lunâ, tum telluris facies Lunæ obversa lumine compleatur. Quòd si enim aliquis à lunari corpore terram spectaret, totum hemisphærium à Sole collustratum intueretur. Lunâ crescente terra veluti senescit; ita vt in plenilunio iis qui in Lunâ degerent, terra sitiens appareret. Quid igitur mirum, si crescente Lunâ, lux à terrâ emendicata paulatim minuatur? Imò longè clariùs senescente Lunâ, biduo aut triduo ante vtriusque luminaris congressum, quando Luna mane cadit sub obtutum, id lumen conspicitur, quam post novilu-

Phases Lunæ & terræ similes.

nium, quando nempe post Solis occasum Lunam contuemur: tum enim lumen excipit à parte telluris orientali, vbi terræ est plurimum, aquæ perparum: totam enim Asiam ea plaga complectitur. Sed vbi Luna fit occidentalis, totum mare Atlanticum respicit; hinc parciore luce perfunditur. Abunde ergo ex iis quæ diximus judicatum est, Lunam, & terram sibi mutuas operas tradere, atque vnam ab alterâ collustrari; easdem prorsus habere phases, ejusdem esse naturæ. Non enim Luna corpus est pellucidum, sed opacum, solidum, & inæquale. Quod primus omnium demonstravit Plutarchus, ex eo maximè, quòd partis lucidæ, & tenebrosæ confinium non sit rectæ lineæ simile, sed lacerum, & discerptum. Hinc manifestè probat corpus lunare non esse politum, & læve, sed asperum, & inæquale. Addit etiam ibi & maria, & lacus, & montes, & insulas existere. Argumentum dabo, si fortè dubitas, certissimum. Quid enim sunt ingentes illæ maculæ omni ævo cognitæ, quæ obscuriores apparent, nisi quædam maria vel paludes, quæ Solis lumen non regerunt, sed ferè exstinguunt, & absorbent? vnde per has maculas vmbræ sectio traducta, planissima est, & æquabilis, ac partes etiam littorales recedente; vel accedente Sole, tardiùs quàm subjecta maria illustrantur, & quasdam dilutiores vmbras in partes oppositas projiciunt. Multa præter cæteros addit Gassendus, inprimis longas series vmbrarum plerumque nigrescere. In iis quoque maribus esse quasi vada, vel scopulos candidiores. Quid etiam esse possunt innumerabiles maculæ, quæ tubo optico, non solùm in eâ quæ illustratur, sed etiam in tenebrosâ parte deprehenduntur? cùm enim vmbras in adversam Solis partem densissimas projiciant, cúmque illarum juga sint illustriora, quàm partes depressiores, nihil aliud esse possunt quàm montes: nam vmbræ Lunâ crescente paulatim minuuntur, quousque in plenilunio penitùs evanescant. Idem videre est in montium jugis, quæ Sol exoriens irradiat, horum quippe vmbræ sensim decrescunt, donec Sol ad Meridiem pervenerit: tum enim vel nullæ sunt, vel minimæ: inclinato Sole, augentur, atque in oppositam partem porriguntur. Sic pars illa maculæ, quæ crescente Lunâ obscurior fuit, senescente illustratur; quæque antè lucidior erat,

Lunam esse montibus asperam.

jam apparet obſcurior. Quare eædem redeunt vmbræ, ſed in contrarias partes diriguntur. Obſervat etiam Gaſſendus varietates terrarum (vt ita loquar) ſilvarum, ſtagnorum, & ſimilia diverſum alborem creare, & in medio Lunæ diſco areas quaſdam ex ordine humilioribus collibus obſeptas videri. Sunt item profundiores valles, quæ in pleniluniis multùm candidæ, Sole verò accedente, vel recedente obſcuriores apparent. Eſt inſignis verſus Orientem cuſpis, quâ illuſtratâ nihil eſt candidius; ſic aliæ ſunt partes adeò lividæ, & palleſcentes, ſive ſint lacus, ſive tractus terræ nigrioris, vt nullâ luce candidiores videantur.

TH. O delirationem incredibilem! non enim omnis error ſtultitia eſt dicenda. Exſpecto vt cum Xenophane habitari in Lunâ doceatis, eámque eſſe terram multarum vrbium, & montium. Quid enim, ſi in Lunâ paludes, maria, & continentes exiſtant, neceſſe eſt vt pluviæ & nubes identidem Solis calore evehantur, quæ Lunam ſubinde occultabunt, eámque aſpectui noſtro ſubducent. Craſſiori quoque aëre, & veluti atmoſphærâ inſtar terræ vallabitur. Id ſi ita eſſe fateberis, fateare ſimul neceſſe eſt Lunam in proprio loco obſervari numquam poſſe. Nam præter cætera obſtabunt refractiones, quæ Lunam ſemper vltrà quàm par ſit altam exhibebunt. Faceſſant igitur cum iſtis portentis Aſtronomi: profectò hoc genere hominum nihil eſt arrogantius.

SIMP. Luna non ſit terra, ſed quiddam terræ ſimile; nulla in corpore lunari aqua reſtagnet; ſed quiddam mari analogum; non ſint in Lunâ montes; ſed partes dumtaxat quædam aliis elatiores aſſurgant, quæ certè ſub obtutum cadunt: nec demonſtrationis fides major aliunde eſſe poſſit. Sic velut ſcopuli vel inſulæ è maculis nigrioribus, & perpetuis, atque in mediâ planitie quaſi rupes attolluntur: ibi & areæ viſuntur, in quarum meditullio aſſurgunt monticuli. In parte tenebroſâ quot puncta lucidiora conſpiciuntur, quæ paulatim augentur, cùm Luna impletur lumine. Iam vbi tenuiſſimè eſt falcata, nonnullæ partes lucidæ prope cornua viſuntur ab ipſo margine ſejunctæ; hæ forſitan nihil ſunt quàm montium cacumina à Sole colluſtrata. Eſt quædam macula à cæteris ſejuncta, quam

idcirco mare Caſpium vocitant, quæ aliquando extremo margini vicinior eſt, nonnumquam remotior; ſive Luna aliquo librationis motu agitetur; ſive propter diverſos Solis aſpectus, & varios in zodiaco ſitus, id accidat. An ideo in Lunâ habitari putem? nihil poteſt dici inconſideratius; quòd ſi zona torrida vix incolitur, quid de Lunâ exiſtimare par eſt? nam totos quindecim dies eidem Lunæ hemiſphærio Sol incumbit. An ſi quæ ſint ibi plantæ, vel animantes, non exurentur? cúmque Luna 5. dumtaxat gradibus ab eclipticâ, hinc inde excurrat; vix decem gradus minimam inter & maximam Solis altitudinem meridianam intererunt: cùm nobis Sol æſtate 47. grad. altior exiſtat, quàm hieme: hinc dierum, & noctium inæqualitas, & quatuor anni temporum viciſſitudo. At in Lunâ dies dimidium menſem contineret, atque intra menſem Sol totum zodiacum perluſtrare videretur. Quocirca minùs abſurdè quis fingeret hunc locum luſtrandis animabus deſtinari. Quamquam id quoque divinare eſt; & magno conatu magnas nugas ago, qui in his refellendis tempus impendam. *Nullos eſſe in corpore lunari incolas.*

Nihil quoque vt puto neceſſe eſt hic de Lunæ in hæc inferiora influxibus diſputare. Quis enim ignorat Lunam creſcentem corporibus humorem affundere, quem ſeneſcens quaſi reſorbet? vnde qui interlunio naſcuntur, vel concipiuntur, imbeciliores eſſe ſolent, præ humoris defectu. Hinc docet Plinius quòd omnia quæ cæduntur, carpuntur, rondentur, innocentiùs decreſcente Lunâ, quàm creſcente fiunt: adeò vt vtiliſſimè in coïtu luminarium ſternantur ligna. Nam quæ creſcente Lunâ dejiciuntur, præ nimio humore fabricis minùs apta ſunt: quæ igitur vis vt ſicca permaneant, ea deficiente Lunâ colligas; quæ humidiora cupis, ea creſcente Lunâ conficias. Quare purgatio optimè inſtituitur in plenilunio, quòd tunc corpora laxiora exiſtant, ac ſicciora ſemina longè opportuniùs in pleniluniis terræ mandantur. Poſt plenilunium vtiliùs metitur quàm ſeritur. Omitto conchyliis, oſtreíſque omnibus contingere, vt cum Lunâ creſcant pariter, paritérque decreſcant; ac corpora noſtra vberiore ſanguinis copiâ perfundi, Lunâ tumente, quàm cùm ſitiens exiſtit; aut denique formicam interlunio ceſſare. Hæc quippe nimis trita ſunt, & vulgata. *De Lunæ influxibus.*

Vtrum æſtum maris reciprocum motus Lunæ moderetur, alio loco excutiendum erit. Atque hæc vt ego arbitror veteres rerum magis eventis moniti, quàm ratione ducti probaverunt. Non enim fortaſſe Deus nos iſta naturæ arcana ſcire, ſed his tantummodo vti voluit.

MEN. Quantum ego conjecturis aſſequi poſſum, idcirco Lunâ creſcente corpora ſublunaria humidiora ſunt, quòd radii ſolares in Lunæ maculas, quas nihil eſſe quàm aquas dixiſti, impingantur, & ad nos vſque reflexi rebus omnibus humorem affundant, ac prolifici exiſtant. Eſt quippe lunaris humor quaſi fermentum quo humidiora corpora ſolvuntur. Radii ſolares per aquam trajecti vermes, & alia id genus procreant. Nihil igitur mirum ſi iidem radii à lunaribus maculis huc vſque repercuſſi, tantam rebus terrenis fœcunditatem impertiant. Luna igitur multos humores excitat, corporum poros laxat, & aperit, vnde ægris multum obeſſe, vel prodeſſe perhibetur. Ptolemæus quidem Solem vitalis potentiæ, Lunam verò facultatis naturalis fontem eſſe exiſtimat: illius quippe lumen calidum eſt, & vivificum, Lunæ autem humidum. Nec dubito quin ex Lunæ variis coloribus tempeſtates facilè prænuntientur. Hinc pallida Luna pluit: vapor enim plurimus hunc Lunæ pallorem conciliat: rubicunda flat, quòd multa exhalatio interjacens radios luminis, ſi tibi credimus, mi Theophile, interrumpat, ac Lunam rubeo colore tingat: ſic enim flamma fumo permiſta, ſubrubra videtur. Alba ſerenat: tum quippe vel nulli, vel pauciſſimi vapores illam obſcurant: nullâ quoque exhalatione aër inficitur. Sed parum eſt Lunam eſſe tempeſtatum indicem, niſi ſit, & cauſa, quod ipſa comprobat experientia. Plinius octonis ferè annis, vel centeſimâ revolvente ſe Lunâ, non modò æſtuum maris, ſed etiam ventorum, ac tempeſtatum varietatem contineri arbitratur; quod verum verum ſit, ipſe viderit. Illud vero eſt ſimilius, æſtate Lunam ſilentem eſſe calidiſſimam, plenam verò gelidam exiſtere: contrà hieme interlunium friget, plenilunium tepidius exiſtit. Ratio in promptu eſt. Luna quippe æſtate cùm ſilet, in eodem cum Sole gradu moratur; quare ad verticem noſtrum quàm proximè accedit: ſed plena longiſſimè abeſt à Sole,

le, ac circulum tropico Capricorni finitimum motu diurno describit. Hinc solet esse frigidiuscula, secùs hieme vsuvenit, contrariam ob rationem: nam interlunio longissimè abscedit à nostro vertice: hinc & gelidior existit. Cùm plena est lumine, nobis est finitima: vnde & calore suo noctem tepidiorem efficit. Hæc quidem omnibus in ore versantur: neque tamen indigna esse puto quæ à Philosopho diligenter excutiantur. Nunc nisi quid tibi aliter videatur, de variis Lunæ motibus quàm dilucidè poteris, nobis edissere.

SIMP. Discedam igitur parumper à Physicâ, ad quam mox revertar; neque enim multùm me delectat Astronomica illa subtilitas; sed tibi mos gerendus est, & rem satis arduam paucis expediam. Quemadmodum sol circuitu suo annum, sic Luna mensem conficit, qui periodicus est, vel synodicus; ille nihil est quàm temporis intervallum, quo Luna integram revolutionem absolvit, ac diebus 27. horis 7. min. 43. sec. 7. perficitur. Synodicus verò est spatium quod inter duo novilunia intercedit, constátque diebus 29. horis 12. min. 44. sec. 3. cùm enim Luna suum orbem peragrat, Sol interim circiter 27. gr. in zodiaco promovetur. Quò igitur Luna eum assequatur, duos dies, & aliquot horas insumit. Mensis itaque synodicus is est quem definivimus; tametsi illa minuta soleant negligi, vt ad vsum popularem adhibeatur: quare menses alternis 29. & 30. diebus constant. Quæ supersunt scrupula in horas colliguntur, donec post aliquot annorum volumina, vnius diei summam efficiant. Hic mensis duodecies repetitus lunarem annum producit 354. dierum, 8. hor. 48′. 38″. ita vt solari anno diebus vndecim, vel circiter minor existat, qui tertio quoque anno intercalantur, atque annum 13. mensium lunarium efficiunt. Dies aliquot abundant, qui certis annis accrescunt; adeò vt post 19. annorum circulum, septies intercalare oporteat; túmque lunares anni solaribus satis accuratè exæquantur. Hæc est periodus Metonica, decemnovalis, seu ἐννεαδεκαέτηρις adeò decantata, vel cyclus aureus à Metone excogitatus, qui Græcis sic placuit, vt in foro cujusque vrbis insignioris præfigeretur. Quocirca si novilunium hoc anno 1658. in quintum Martii inciderit; exacto 19. annorum circu-

Quid periodicus, quid synodicus mensis.

Cyclus decemnovalis.

lo, hoc eſt, anno 1677. in eumdem prorſus diem incurret: cujus rationem, & calculum paucis abſolvit Petavius hoc modo. Anni 19. ſolares, 6939. dies, 18. horas complectuntur, ſeu menſes 235. continent: totidem anni lunares diebus conſtant 6732. hor. 23. 24′. 5″. ſeu menſibus 228. His igitur deſunt ſeptem menſes, qui certis annis intercalantur; ſcilicet dies 206. horæ 17. 8′. 22″. quos ſi 6732. diebus addideris, jam 6939. dies, 16. horas, 32′. 27″. ſeu 235. menſes obtinebis: quare cyclus Metonicus minor eſt 19. annis Iulianis, vnâ ferè horâ, 27. min. 32″. Non igitur præcisè ad eum locum Luna revertitur, ſed horâ ferè cum ſemiſſe antevertit. Quod quidem diſcrimen neglectum fuit: atque à tempore Nicænæ Synodi poſt 1300. circiter annos, jam quatriduo novilunia anticipabant, quòd noviluniorum, & pleniluniorum calculos, Paſchatis, & feſtorum mobilium loca omnino turbabat; ſed vt ſuprà monuimus, Gregorius XIII. ea reſtituit, & faſtos emendavit. Cùm antè in Martyrologio conſueto more novilunium prænuntiabatur, jam quartus pæne dies Lunæ effluxerat.

MEN. Quid eſſet numerus aureus, ſeu Metonica periodus planiſſimè nobis expoſuiſti: nunc quid cyclum ſolarem vocitent, quæque ſit illius ratio, nobis explicare ne graveris.

Quid cyclus ſolaris.

SIMP. Quamvis mihi ad majora properanti hæ minutiæ non arrideant, tamen quo tu me cumque duces, ſequar. Annus 365. diebus, & ſenis horis conſtat, qui hebdomadas 52. efficiunt, diéſque vnus ſupereſt. Cùm igitur ſeptem dies, qui hebdomadam conſtituunt, 7. literis ABCDEFG exprimantur; niſi dies ille abundaret, vnaquæque feria ſuam literam; vel characterem conſtanter retineret: ſed hic dies ſuperfluus efficit, vt quæ litera hoc anno primam feriam, ſeu diem Dominicum deſignabat, anno proximo alium indicet diem; ac niſi quid aliud obſtaret, hic circulus 7. annis abſolveretur. Vt ſi hoc anno litera quæ Dominicum diem notat, ſit A, ſequenti erit G, tum F, ita vt poſt orbem 7. annorum, ad idem caput litera quæque revertatur. Verùm biſextilis dies qui quarto quoque vertente anno inſeritur, hanc ſeriem interpellat, efficitque vt non niſi exacto 28. annorum circulo, idem literarum tenor recurrat. Nam quater ſeptem 28. producunt. Sit

ex. gr. hic annus bisextilis, cujus literæ Dominicales sint GF, hæc est, ante sextum Kalendas Martii, litera G fuit Dominicalis: post bisextilem intercalatum succedit litera F: quare anno sequenti erit E, tum D, post C, tum BA, & ita deinceps. Neque literæ GF, nisi absoluto 28. annorum circuitu revertentur. Iam vt nihil videar omittere, tertius est quoque magno in vsu cyclus, qui Indictionis nomen obtinuit, hic 15. annorum spatio perficitur. Quocirca cyclus 1. 2. 3. Lunæ est primus, vel secundus, vel tertius annus decemnovalis circuli. Idem de cyclo solari, vel indictionis dictum puta. Sic Christum natum esse dicimus cyclo Lunæ 2. Solis 10. indictionis 4. quòd si Lunarem cyclum in solarem ducas, 19. in 28. prodibunt anni 532. qui rursus in 15. seu indictionis circulum multiplicati efficiunt 7980. hæc est Iuliana periodus à Scaligero excogitata, obsignandis temporibus, & epochis perutilis. Cùm enim tanta sit opinionum varietas de numero annorum ab orbe condito: nec veteres iisdem vterentur annis: alii quippe lunares, alii solares adhibuerunt: cúmque non eadem essent annorum exordia. Siquidem alii ab æquinoctio verno incœperunt, vt anni vrbis Romæ: nonnulli ab æstivali solstitio, vt Olympiades, quæ quatuor annis integris constabant, sic dictæ quòd quinto ineunte anno ad Olympiam vrbem Peloponnesi, ludi committerentur; alii ab autumno, vt anni Iudaici cœpti sunt; alii demum à brumali solstitio, vt Iuliani, quibus Latini omnes scriptores nunc vtuntur. Quando res acta suo tempori reddetur, longum erit inquirere quo anno ab orbe condito contigerit; quod genus annorum auctor vsurpet, quod denique sit illius anni exordium: sed omnes epochæ, seu annorum radices in periodo Iuliana suum locum obtinent. Illius quippe primus annus mundi originem præcedere supponitur, ac cyclum Solis 1. Lunæ itidem 1. indictionis quoque 1. obtinet. Præter hunc annum nullus in totâ periodo Iulianâ reperitur, in quo tres hi cycli simul concurrant. Sic Christi epocha incidit in solarem cyclum decimum, lunarem secundum, indictionis quartum, atque tres isti cycli in nullum alium quàm in 4714. annum Iulianæ periodi incurrunt. Nam si hunc annorum numerum 4714. per cyclum solarem 28. partiaris,

Quid Indictio.

Iuliana periodus.

divisione peractâ, residui erunt 10. sic distributo per lunarem cyclum 19. restabunt 2. denique diviso per circulum indictionis Romanæ 15. supererunt 4. hac arte cujusque anni Iulianæ periodi cycli proprii invenientur: divisâ annorum summâ per vnumquemque cyclum; residui, quotus sit cujusque circuli annus ostendent. Sed non longiùs evagabor, atque ad propositum revertar.

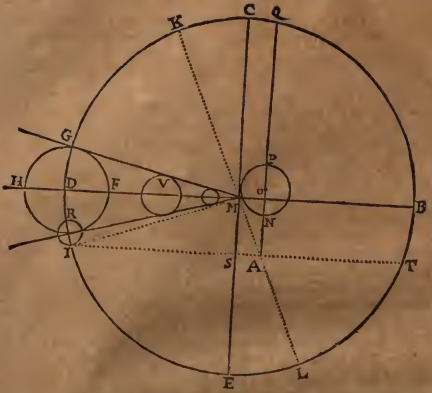
Quòd si Luna æquabili cursu suum orbem perlustraret, ac singulis diebus æqua spatia decurreret; dicam planiùs, si medius motus cum vero, & apparenti exactè conveniret, nihil esset opus excentricis, vel epicyclis, quò illius motum explicare, ac certis numeris dimetiri liceret. Nam si spatio 29. dierum, 12. hor. 44. min. à Sole digressa, eum assequitur; singulis diebus 13. gr. & decem minuta conficiet. cúmque Sol eodem tempore circiter 59′. in easdem partes promoveatur, Lunam motu diurno à Sole gr. 12. min. 11. elongari necesse est. Quare singulis horis dimidium ferè gradum peragrabit: neque erit arduum conjunctiones omnes medias, vel oppositiones, vel demum ipsam Lunæ ætatem dignoscere. Sed hæc fortè ad praxim pertinent. Quid igitur hanc scientiam adeò difficilem, & spinosam reddit? Idem scilicet in Lunâ, quod in Sole vsuvenit: aliquando tardiùs, nonnumquam celeriùs promoveri apparet; neque in pleniluniis, ac neomeniis tanta occurrit diversitas, quanta in quadraturis, cùm Luna est dividua; nam in oppositione, vel conjunctione, inter verum mediúmque motum differentia maxima, vix ad 5. grad. exsurgit, cùm in quadraturis vltra 7. gr. excurrat. Quæ quidem phænomena, atque anomalias vt explicet Astronomiæ princeps Ptolemæus, supponit Lunam moveri in circulo nobis excentrico DBD, cujus centrum M, terræ centrum S, summa absis C, infima, seu perigæum E, non aliter atque in Sole. Centrum epicycli lunaris à puncto C, in D, juxta signorum successionem progrediatur; atque eodem tempore apogæum C, contra seriem signorum, seu vt loquuntur, in præcedentia à puncto C, versus B, eâ lege deferatur, vt in singulis conjunctionibus vel oppositionibus centrum epicycli apogæum occupet. Quare motus Lunæ diurnus, qui centro epicycli competit, futurus est

Ptolemæi hypothesis.

13. gr. 10'. 35". motus item diurnus apogæi erit 11. gr. 12'. 19". Sol verò inter centrum epicycli, & apogæum medio semper loco consistet. Sic periodus centri epicycli diebus 27. hor. 7. apogæi verò revolutio diebus fermè 32. hor. 3. min. 4. absolvetur. Mensis synodicus diebus 29. hor. 12. min. 44. perficitur. Quapropter vbi Luna cum Sole congreditur, vel ei opponitur, necesse est, vt medius Solis motus, necnon & motus centri epicycli, atque apogæi in vnam lineam conspirent EC. Sed primo die à nouilunio centrum epicycli 13. gr. & ampliùs versus sinistram progreditur in K, túmque apogæum C in dextram versus occasum excurrit, ac circiter 11. gr. peragrat. Interea Sol vno ferè gradu in ortum promovetur. Quare Luna 12. tantùm gr. à Sole digredietur, atque apogæum tantumdem à Sole discedet; adeò vt centrum epicycli ab apogæo 24. gr. vel circiter recedat: Sol igitur Lunam inter, & apogæum medium locum obtinet. Cùm autem Luna quadrantem zodiaci lustraverit, & ad punctum D pervenerit, quod accidit cùm est διχότομος, seu dividua, jam toto semicirculo distabit ab apogæo, quod cum in puncto B existit, atque adeò Luna in perigæo, seu terræ finitima futura est. Sed vbi ad plenilunium pervenerit in E, eodem tempore apogæum eumdem locum attinget. Itaque Luna bis vnoquoque mense in apogæo; bis in perigæo invenitur. Sic in quadraturis cùm sit terræ proxima, inæqualitas apparet maxima. Accidit etiam vt in noviluniis, ac pleniluniis eum locum sæpe non occupet, quem ex medio, & vniformi motu debet obtinere. Vnde præter circulum excentricum addidit Ptolemæus epicyclum H F H: quem Luna spatio 27. dierum, 13. hor. 18. min. perlustrat, eâ conditione vt ab H versus G, quod vocant in præcedentia, & contra signorum successionem moveatur. Quocirca vbi superiorem epicycli partem Luna peragrat, tardiùs ferri videtur. Nam duo illi motus, & Lunæ in epicyclo, & epicycli in excentrico in contrarias nituntur partes, ac sibi mutuò adversantur. Cùm verò Luna inferiorem partem epicycli decurrit, tum motu celeriori promoveri nobis videtur.

TH. Dilucidiùs hæc eloquere; vix enim assequor.

SIMP. Rem totam explicabo brevi. Centrum epicycli in



puncto D constitutum fingamus, Lunam verò in puncto G, quæ idcirco tardiùs incedere videbitur. Sed vbi pervenerit ad F, vel H, tum medius, & verus Lunæ motus simul concurrent, ac neuter alterum superabit. Existat demum in puncto I, tum celeriùs promota apparebit. Differentia vtriusque motus medii & veri, qualis est arcus G D, seu angulus G M D, æquatio, vel prostaphæresis vocitatur, quæ addita, vel subducta à medio motu, verum exhibet. Medius motus est C D, verus C G. Quod si subduxeris arcum D G à medio motu D C, verus seu apparens motus supererit C G.

Duplex in lunari motu inæqualitas. Duplicem igitur in Lunâ inæqualitatem deprehendimus. Prima ab excentrico proficiscitur, quâ fit vt Luna in quadraturis propior sit quàm in neomeniis, vel pleniluniis, hicque minores sint prostaphæreses, quàm cùm Luna est dividua. Secunda irregularitas, vt ita dicam, per epicyclum exponitur,

quæ efficit vt Luna etiam cùm nova eſt, vel plena, minori aliquando, vel longiori à nobis diſtet intervallo; nec medius motus cum vero vbique conveniat.

Hæc quidem hypotheſis Copernicum offendit, nec immeritò. Supponit quippe Ptolemæus epicyclum in excentrico circa centrum mundi S, vniformi, & regulari motu ferri; irregulari verò circa punctum M, quod orbitæ lunaris medium obtinet. Id ſi ita ſit, motus illius tantùm ſecundùm quid, non ſimpliciter erit æquabilis; quod quidem eſt contra ipſius artis principia. Supponit quippe Aſtronomia omnem motum corporum cæleſtium eſſe regularem, atque tota in id incumbit, vt qui difformes nobis, & inæquales videntur, vniformes, & ſemper ſui ſimiles eſſe demonſtret. Cùm igitur motus Lunæ in epicyclo, & epicycli in excentrico difformes eſſe, & inæquales in propriis circulis contendat Ptolemæus, in ipſo offendit limine, atque vt ait Copernicus, anſam præbet iis qui huic arti detrahunt. Præterea, hæc hypotheſis non rationi modò, ſed etiam ipſi repugnat experientiæ: cùm enim maxima Lunæ à terrâ diſtantia 64. ſemidiametros terræ contineat; cúmque excentricitas M S juxta Ptolemæum ſit 10. ſemid. & 8. min. vbi Luna ad perigæum pervenit 43. ſemid. vel circiter abeſt à nobis. Nam duplici excentricitate vicinior terræ eſt. Iam ſi infimam epicycli partem occupet, cujus radius quinque, & ampliùs ſemid. complectitur. Neceſſe eſt vt in quadraturis Luna vix aliquando 33. ſemid. terræ à nobis elongetur. Tum igitur, inquit Copernicus parallaxim duplo majorem obtinebit, ac Luna ferè quadruplo major videbitur, quod experientiæ omnino repugnat. Sed ipſe quoque hîc nonnullo errore labitur. Nam quæ propiora ſunt, majora quidem cernuntur; non tamen in eâ ratione, quâ propiora exiſtunt, vt ſuo loco dicemus. Id certè evincit Copernicus Ptolemaïcam Lunæ theoricam cum ſenſu, & ratione pugnare; neque enim corpus lunare circa quadraturas ſenſibiliter majus obſervatur. De parallaxi alibi.

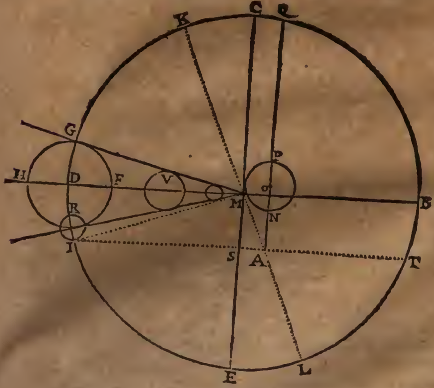
Ptolemæi hypotheſis rejicitur.

Minuta vocamus cujuſque integri partem ſexageſimam.

MEN. Vtri potiùs accedendum putas Ptolemæo, an Copernico?

SIMP. Vtriuſque apud me ſumma eſt auctoritas; ſed ta-

2. *Hypothesis Copernici.* men longè probabiliùs de motu Lunæ ſentire mihi videtur Copernicus. Statuit quidem Lunam in circulo nobis concentrico æquabili motu deferri. Verùm hic motus propter duplicem epicyclum, multùm inæqualis nobis apparet. Sit epicyclus major H F H, cujus centrum D ſpatio vnius menſis ſynodici orbitam Lunæ nobis concentricam D B D peragrat. Itaque prima inæqualitas, quæ in novâ plenâque Lunâ obſervatur, per hunc circulum commodè explicatur. Maxima proſtaphæreſis, ſeu differentia inter medium verúmque motum erit angulus G M D, qui gradus quinque non excedit. Sed prope quadraturas æquatio maxima invenitur gr. 7. min. 40. quare addendus eſt minor epicyclus I R. Quem Luna bis in vnoquoque menſe perluſtret, eâ lege vt in plenilunio, vel novilunio ſit majoris epicycli centro D proxima; in quadraturis remotiſſima. Quò igitur rem totam paucis contraham. Centrum ma-



joris

joris epicycli ſpatio 29. dierum, 12. hor. 44′. orbem C D B conficit. Interea centrum minoris epicycli I movetur ab I in H, & ab H verſus G, ſeu in præcedentia contra ſignorum tenorem, ſpatio 27. dierum, & aliquot horarum; adeò vt hic motus diurnus, qui anomaliæ dicitur, quòd efficiat vt prior motus inæqualis appareat, ſit 13. gr. min. 3. ſec. 53. tardior videtur cùm ſemicirculum H G F decurrit. Tertiò, Luna minorem epicyclum bis vnoquoque menſe luſtrat, ſimili motu in præcedentia nitente; ita vt prope quadraturas ſit in apogæo minoris epicycli verſus I, & maximam efficiat proſtaphæreſim 7. gr. 40′. quæ angulo D M I continetur. Sed in conjunctione, vel oppoſitione futura eſt æquatio minima, tum enim eſt Luna in perigæo minoris epicycli R, ac centro maioris D proxima. Diſtantia Lunæ maxima, cùm plena vel nova exiſtit, erit ſemidiametrorum terræ 65. cum ſemiſſe, minima 55. cùm verò eſt διχότομος, elongatio maxima eſt 68. ſemid. minima 52. Non igitur mirum, ſi Luna ejuſdem ferè molis vbique videatur.

Th. Quòd ſi diligentiſſimo examine hanc quoque hypotheſim libraveris, forſitan rationi minùs convenientem reperies. Quid enim ſtultius quàm epicyclum epicyclo inſertum fingere? Quòd ſi cælum liquidum ſit, magnus ille machinarum apparatus ne concipi quidem poterit.

Simp. Nec mihi, vt ingenuè aperiam quod ſentio, illæ rotæ, vel epicycli probantur. Neſcio an Lanſbergii hypotheſis ſit ad veritatem propenſior. Orbitam Lunæ nobis excentricam D B D licet concipere, cujus centrum M, punctum terræ medium A, maxima excentricitas ſit A P, minima A N, Luna autem in ſuo orbe ſingulis diebus Solem 12. gr. 11′. antevertat, atque à puncto B in C, tum in D promoveatur; cùm interim centrum lunaris orbitæ M verſus P, duplo celeriori motu in conſequentia, nempe 24. gr. 22′. conficit. Sic igitur apogæum Lunæ continenter variatur, & bis vnoquoque menſe Luna in apogæo verſatur. Poſtremò orbis Lunæ à puncto D in G, & viciſſim à G in D hinc inde libretur; qui motus idem efficit quod minor epicyclus, quem Copernicus admiſit. Sit igitur arcus D G duorum gr. atque illius motus, ſeu anomalia in circulo H F H numeretur ab H verſus G, adeò vt intra men-

3. Lansbergii.

ſem ſynodicum hic circulus quater abſolvatur. Addit etiam Lanſbergius quartum motum, quo medium apogæum C verſus K, ſingulis diebus ſeptem ferè minuta progreditur. Id ſanè mihi eſt miraculo omnes omnium temporum obſervationes tam aptè cum hâc hypotheſi conſentire, vt non aliam eſſe lunaris motus œconomiam jurare poſſis. Sed de Lunæ theorica ſatis multa.

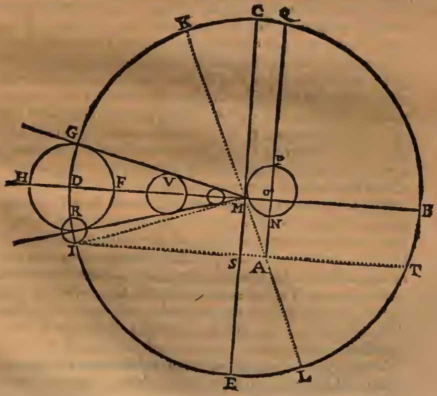
Motus capitis & caudæ Draconis.

Id tamen prætcrire nequeo, quòd Luna non eamdem inſiſtit viam cum Sole; ſed illius orbita eclipticam in duplici puncto ſecat, quemadmodum zodiacus æquatorem in punctis æquinoctialibus dirimit. Interſectionum altera ſimilis eſt æquinoctio verno, ac nodus aſcendens à Ptolemæo, Caput Draconis à recentioribus vocitatur; cum Luna ad verticem noſtrum aſcendit, & in Boream deflectitur. Declinationem ſeu latitudinem maximam, Ventrem Draconis nominant. Sectio altera Nodus Deſcendens appellatur. Neque ampliùs quàm quinque gradus, Luna hinc inde in Boream, vel Auſtrum excurrit. Tametſi nonnulli circa quadraturas majorem quàm in noviluniis, vel pleniluniis latitudinem eſſe autument. Exceſſum verò 16′. definiunt; ac novum proinde librationis motum inducunt, meo quidem judicio prorſus inutilem. Fieri enim poteſt, vt Luna nobis vicinior, ab eclipticâ aliquantulum magis declinare videatur: nam quæ nobis ſunt propiora, eadem majora cernuntur. Quòd ſi nodi, ſeu mutuæ orbium Lunæ, ac Solis interſectiones, in eadem ſtatione permanerent; profectò eclipſes tum Lunæ, tum Solis ſemper iiſdem in locis contingerent. Quis enim ignorat Lunam eclipſim pati, quando terræ vmbram ingreditur, quod tum accidit, cùm Soli è regione opponitur, atque ambo luminaria vtrumque nodum obſident. Sol verò nobis videtur deficere in ipſo novilunii puncto, cùm Luna illius nos aſpectu fraudat. Sed quando ab itinere ſolari exorbitat, tum nec Solem occultat, nec ab vmbrâ terræ obſcuratur.

Quid eclipſis, & quãdo contingat.

Sit Sol in H, Luna in F, terra, ſeu oculus M, planum eſt interjectu corporis lunaris terram radiis ſolaribus orbari. Tum igitur non Sol, ſed terra ipſa deficit, ac tenebris involvitur; idque evenit cùm Sol, & Luna prope nodos verſantur. Nam ſi Luna

in Austrum, vel Boream declinet, circa punctum G, tum Solem aspectui nostro minimè subducet. Ex iis etiam liquet, cur eclipsis solaris numquam ferè integra, & totalis existat, neque vmquam toti terrarum orbi appareat. Cùm enim Luna longè celeriùs in Orientem quàm Sol progrediatur; adeò vt intra horæ spatium, dimidium ferè gradum conficiat (quantum scilicet diameter Solis in proprio cælo occupat.) Vix evenit vt totum Solem obtegat, ac nocturnas tenebras inducat: vel si id quandoque accidat, vt historiarum monumenta tradunt, intra paucissima momenta, aliquam Solis partem nobis aperit. Iam oculo in M existenti, Sol H interjectu corporis lunaris F, totus videatur deficere. Qui in P futurus est, vix vllum eclipseos vestigium percipiet. Nulla ergo solaris eclipsis vniverso orbi apparet. Secùs de lunari eclipsi sentiendum est. Sit enim Solis globus HFH, terra V, Luna M, quæ interpositu terræ



solari luce privatur; cùm ipsa omni lumine careat, toti terrarum orbi simul obscurata apparet. Hinc certè colligimus Solem esse terrâ majorem, cùm terræ vmbra in mucronem desinat. Lunam quoque terrâ longè esse minorem concluditur, cùm ab vmbrâ terræ tota sæpe obscuretur; cúmque illius vmbra figuræ sit conicæ & pyramidi similis, necesse est vt terra V, quæ locum basis obtinet, multò sit amplior quàm Luna M, quæ tota vmbræ immergitur, & mucroni proxima est.

Sol terrâ longè major, & terra lunam superat.

T H. Sed quâ ratione evinces vmbram terræ in conum desinere.

S I M P. Rem ab altiore principio deducamus. Corpus lucidum, & sphæricum, aliud opacum, & ejusdem figuræ collustrans, vel eo majus erit, vel minus, vel demum æquale. Corpus luminosum minus supponatur, vt M, & opacum sit V, tum vel oculis patet minorem corporis opaci portionem illustrari, atque vmbram majorem existere, quo longiùs progreditur. Siquidem M G, & M I sunt extremæ lineæ vmbram terminantes, quæ ab eodem veluti puncto M digressæ, quo longiùs procedunt, eo magis inter se distant. Contrarium eveniet si corpus luminosum H F H majus constituatur: nam & majorem corporis opaci portionem collustrabit, atque contrariam ob rationem, vmbram in conum projiciet. Quòd si ambo corpora ponantur æqualia, vmbra parallela in infinitum protrahetur. Non enim vlla est ratio cur vel in mucronem acuatur, vel magis, magísque amplietur. Iam verò certissimum est terræ vmbram in infinitum non protrahi: non enim Lunam modò, sed etiam cæteros planetas obscuraret. Restat igitur vt pyramidi similis sensim minuatur. Vnde quo Luna longiùs à terrâ abest, eo minor est eclipsis, nec tamdiu durat, nec totum lunare corpus vmbrâ terræ opprimitur. Idem accidit cùm Luna aliquantulum latitudinis obtinet, nec præcisè alterum ex nodis occupat. Tum enim minùs directè Soli opponitur, atque vmbram terræ, vel omnino eludit, vel partem dumtaxat illius ingressa, non tota deficit. Iam nescio quid volui dicere, ac mihi excidit.

M E N. Nempe vt puto, vtrumque nodum non esse immobilem, sed desultorium; idque hinc probare occœperas, quòd

eclipſes tum Solis, tum Lunæ, nec iiſdem in locis, nec penitus æquales contingant.

SIMP. Idipſum eſt: atque hic motus fermè 19. annis abſolvitur; adeò vt caput Draconis, vel nodus aſcendens vnoquoque die vniformi, & æquabili motu, tribus ferè minutis in præcedentia, ſeu in occaſum deferatur. Hanc adeò periodum Aſtronomi ex duobus Lunæ defectibus omnino inter ſe æqualibus, tum in morâ temporis, tum in parte Lunæ obſcuratâ, collegerunt, adeò vt Luna in eodem, vel oppoſito loco, atque inæquali à terrâ diſtantiâ conſiſteret. Hinc enim manifeſtè evincitur eamdem fuiſſe vtrobique Lunæ latitudinem, ex quâ vtriuſque nodi motum colligere in proclivi fuit. Sed de eclipſibus ſeorſim aliàs pluribus.

TH. Hæc ſanè quæ de eclipſium cauſis attigiſti, longè ſunt veriſſima. Quod verò hypotheſes lunaris motus attinet, ne veri quidem ſimiles mihi videntur. Quis enim in animum inducat ſuum, tot motibus oppoſitis corpus cæleſte diſtrahi? Ptolemaïca quidem hypotheſis ipſa Aſtronomiæ principia convellit; quemadmodum ex Copernico pulcrè demonſtraſti. Epicyclorum machinæ quas Copernicus & Tycho Braheus ſtruunt, cum cæli naturâ liquidâ, & ſpirabili minimè cohærent. Vix etiam crediderim cum Lanſbergio orbitæ lunaris centrum in parvo circulo torqueri, adeò vt totum in quo Luna verſatur cælum modò attollatur, modò deprimatur. Ingenioſè quidem hæc finguntur, ſed vide an ſit neceſſe omnia credere. Satis eſt Aſtronomo ſi motuum cæleſtium æquabilitate ſuppoſitâ, omnes inæqualitates conciliare poſſit; tabulas hypotheſi ſuæ, & corporum cæleſtium motibus convenientes concinnet, ex quibus eclipſes præſagiat; & quem quiſque planeta in zodiaco obtineat locum, cùm libuerit, invenire queat. Neque adeò difficile fuit medios & æquabiles motus definire. Hipparchus v. gr. contulit ſuas eclipſium obſervationes cum iis quas à Chaldæis acceperat, iſque comperit intra 345. annos Ægyptios, dies 82. & vnam horam, omnes anomalias (ſic vocamus motum ſideris cujuſque ab apogæo) & menſium circuitus, ad eumdem locum reverti; quo quidem temporis intervallo 4267. menſes, & 4573. anomaliæ circuli explican-

Variæ hypotheſes diſcutiuntur.

Quâ arte medii Lunæ motus definiri potuerint.

tur. Quocirca necesse est mensem synodicum juxta Hipparchum esse 29. dierum, 31. min. vnius diei, 50″. 8‴. adeò vt diurnus à Sole motus sit 12. gr. 11′. 26″. diurnus verò anomaliæ motus qui cum periodico ferè convenit, futurus est 13. gr. 3′. 53″. Cum Hipparcho Ptolemæus, & Copernicus fermè consentiunt. Hinc minimè arduum fuit tabulas mediorum motuum in omne ævum disponere. At illud artis caput erat apparentem Lunæ motum, quem verum dicunt cum medio, seu æquabili conciliare. Cur Luna velociori, & quasi præcipiti cursu quandoque feratur; vix aliàs locum suum per aliquot horas commutet. Cùm enim perigæum sui epicycli (si quem habeat) peragrat 14. gr. si Reinholdo credimus, vnoquoque die decurrit; sed vbi apogæum obsidet, vix duos gradus cum semisse vno die conficit. Atque eam esse potissimam causam existimat Reinholdus, cur quandoque Luna nascens ociùs sese proferat. Ita vt eodem die nova ac vetus videri possit; ídque maximè si ad Boream cursum suum inflectat; tum enim majorem parallelum quotidianâ conversione describit, celeriúsque oritur, & tardiùs occidit. Quare si Solis, & Lunæ congressus circa meridiem contingat, mane veterem, vespere novam, præsertim è loco editissimo, atque ab aëris crassitie liberiore, licebit observare. Multùm quippe circumfusi aëris claritas obstat ne sidera de die intueamur. Vnde quæso te ex fundo putei stellas contuemur, vel in ipsâ meridie, nisi quia fulgor ille aëris circumstantis arcetur? Multùm quoque latitudo borealis momenti obtinet: efficit enim vt tenuissimam lunaris disci partem Sol irradiet; atque in ipso luminarium coïtu, terra Lunam non mediocriter illustrat, quæ hac luce à terra reflexâ fruens, circumfusi aëris fulgorem facilè superat: nec mirum si possit sub aspectum cadere. Hinc si velimus ἀκριβολογεῖν, nullum vmquam vel novilunium, vel plenilunium contingit. Luna quippe semper aliquâ donatur latitudine, sive Soli opponatur, sive cum illo conjungatur; ac necesse est vt saltem vno gradu, & aliquot minutis, vel ab ipso Solis loco, vel ab opposito dissideat; nisi vmbram telluris delibet, aut Solem abscondat. Cùm etiam Sol plusquam dimidiam Lunam collustret, apertissimè colligitur in omni novilunio portionem

Cur Luna nascens quandoque citiùs, quandoque tardiùs videatur.

aliquam Lunæ nobis obversam collustrari; quemadmodum in plenilunio, tota illius facies luce solari non completur, cùm præ latitudine suâ partem aliquam licèt exilem, nobis aversam, solaribus radiis collustratam habeat; sed illud quantulumcumque est meritò contemni possit. Ex his liquet cur Luna nascens vix secundo, aut tertio die nonnumquam emergat: vel quia in Austrum deflectitur, ac parallelos tropico Capricorni vicinos delineat; vnde tardiùs oritur, & citiùs occidit, vti Sol hiberno tempore; vel quod tardissimè procedat. Sed nescio quo impetu abreptus, longiùs quàm par erat excurri; illuc ergo redeam quò cœperam.

Vix quicquam curæ est Astronomis, quæ sit natura corporum cælestium; vtrum multiplici motu, an vnico ex multis composito rapiantur; dummodo hypotheses suas siderum motibus accommodent, atque eorum certas leges præscribant; quid ampliùs ab iis desiderari possit, non video. Sed Physicus in has hypotheses inquirit diligentiùs, quæque rationi & naturæ magis consentanea videantur, accuratiùs expendit. Quòd si mihi in re obscurissimâ divinare liceat, Lunam vt Solem vno motu ex tribus conflato circumagi putem. Nam ab ortu in occasum tardissimè cietur, tum ab Austro in Septentrionem intra mensem, quòd minus spatium habeat decurrendum; postremò sursum deorsumve fertur ab apogæo in perigæum, eo quo de Sole diximus modo; ita vt non circulum, sed ovalem ferè figuram circuitu suo describat. Et sanè nescio quid Astronomis in mentem venerit, vt tot circulos excentricos comminiscerentur, & tantis difficultatibus cælestes motus implicarent; cùm vnâ ellipsi totum negotium absolvi possit. Diu est quòd Erasmus Reinholdus Lunæ motum ad ovalem ferè figuram accedere subolfecerat. Keplerus propiùs vero accessit, nam in tabulis Rudolphinis planetarum motus per ellipsim explicari posse demonstrat. Nuperrimè verò illustrissimus Comes Paganus quasi vltimam manum Astronomiæ imposuit, & planetarum theoricas adeò accuratè juxta hanc hypothesim explicuit, vt nullum dubitandi locum reliquerit, orbitas planetarum non circulares, sed ellipticas existere. Rem totam oculis subjiciam. Sit ellipsis BCB, cujus centrum A, major diameter BC,

Quomodo motus lunaris inæqualitas per ellipsim explicetur.



minor DE hæc porro figura non vnico centro instar circuli, sed duobus F, & G, quæ foci dicuntur, solet delineari. Funiculi GDF, extrema duo in punctis F, & G affixa concipe, & ita duo radii FD, & DG, stylo, vel digito circumducti ellipsim describunt. Vbi radii mobiles in punctum H transferuntur, in radios GH, & FH abeunt, qui simul juncti prioribus GD, & DF æquantur. Nam quantum crescit GH, tantum minuitur FH, quousque stylus ad B pervenerit: tum enim FB fit omnium radiorum minimus, & GB maximus. Iam licet mente concipere planetam non in circulo excentrico, sed in ellipsi

ellipsi B C B, eâ lege deferri, vt æquabili motu circa focum F promoveatur; adeò vt nobis in foco G constitutis, inæqualis motus appareat. Fingamus enim Solem in puncto H versari, angulus B F H distantiam illius ab apogæo B, seu anomaliam mediam in zodiaco ostendit; angulus verò BGH, qui multò minor existit apparentem, seu veram anomaliam demonstrat. Angulus demum G H F vtriusque anomaliæ differentia æquatio futura est, eo quidem minor, quo majori diametro BC, sive vtrique absidi propior existet: adeò vt Sole vel Lunâ in punctis B, & C commorante, nulla æquatio futura sit: sed in punctis D, & E minoris diametri, quæ puncta mediæ longitudinis dicuntur, æquatio F D G maxima contingit. Quòd si Sol v. gr. superiorem suæ orbitæ partem decurrat, tardiùs ferri videbitur; vt cùm versatur in puncto H: sic enim angulus B F H, longè major existit angulo B G H: ille medium, hic verum seu apparentem Solis motum exhibet. Contrarium evenit cùm Sol inferiorem suæ orbitæ portionem perlustrat, vt si in puncto K constituatur, celeriùs progredi apparebit, sive quòd terræ G sit vicinior, sive quòd angulus CGK, qui apparentem Solis motum dimetitur, longè major sit, & apertior angulo CFK, qui medium seu æquabilem motum exhibet. Taceo superiorem focum F non esse prorsus immobilem; neque enim apogæorum loca in eadem statione fixa permanent. Itaque licet concipere circulum radio G F, & centro G descriptum, quem focus F lento quidem motu juxta seriem signorum peragrat; ac tardissimè incedit in Solis orbitâ, non enim absolvitur, nisi expleto 21029. annorum spatio. In Lunâ citiùs promovetur: nam 79. annis ac 7. mensibus perficitur. Id quidem omnibus planetis commune est, vt focus superior F sit centrum medii, & æquabilis mòtus; in Sole verò, ac Lunâ globus telluris inferiorem ellipseos focum obtinet. Reliqui planetæ cùm circa Solem moveantur, inferiorem cujusque orbitæ focum Sol occupabit. Nec metuendum est ne hæc hypothesis in ipsa Astronomiæ principia impingat, cùm ellipsis sit figura simplex, vti circulus, nisi quòd duplici centro ac radio delineetur. Neque id absurdum futurum est, si planetæ motus circa inferiorem focum inæqualis, circa superiorem

æquabilis exiſtat, non enim æquabilis eſſe poteſt ſi cum vtroque comparetur. Omitto centrum epicycli Lunæ in ellipſi lunari deferri, & vnoquoque die 13. gr. 10′. 35″. conficere, cùm duplo velociore motu Luna proprium epicyclum percurrat, ac ſingulis diebus 24. gr. 22′. 54″. progrediatur. Sed tamen hoc epicyclo nonnihil offendor, atque optarem vt omnes illæ rotæ ab Aſtronomiâ exularent. Mirum profectò quàm pulcrè vir illuſtris ſiderum rationes ex his principiis deducat; quàm ſubtiliter locum cujuſque planetæ in ſuâ ellipſi inquirat; quàm accuratè æquationes, ſeu medii, & veri motus differentias inveſtiget. Nec clam me eſt, Simplici, quin mecum ſentias, ſi doctiſſimi illius viri Aſtronomiæ, & Geometriæ libros evolvere non graveris. Quod ad me attinet, cùm eruditum illum Geometriæ pulverem vix attigerim, ſæpiùs offendo, & magis me phyſicæ ſcientiæ delectant, quàm mathematicæ, quæ mihi ſpinoſiores videntur, ac nimiâ ſubtilitate aſperiores. Nec diſplicet tamen Aſtronomorum diligentia, dummodo vſque ad ſupervacuum laborem non ſit occupata. Mihi quidem inter virtutes Philoſophi habebitur aliqua neſcire; & quod Fabius de Grammaticâ, idem de Mathematicis licet pronuntiare; non obſtant hæ diſciplinæ per illas euntibus, ſed circa illas hærentibus.

SIMP. Diſſimulare non poſſum me in nobiliſſimi illius viri Aſtronomiam incidiſſe, quæ certè plus habet operis, quàm oſtentationis: nec facilè percipi poterit, niſi ab iis qui jam interiora velut ſacri hujus adierunt. Sed ne nimiùm excurramus, ad eclipſes revertamur. Cùm Luna terræ eſt finitima, eum profundiori vmbræ immergitur; vnde & diutiùs laborat, quàm cùm apogæa exiſtit, & vmbræ mucronem viciniùs petit. Addimne quòd Luna apogæa, atque à nobis remotiſſima, rubrum illum colorem, cujus jam meminimus, apertiùs prodit, qui in eclipſi paulatim diluitur, atque in omnes Iridis colores ſenſim degenerat. Sed vbi perigæa deficit terribilem illum colorem non præ ſe fert, vt Reinholdus ſcitè obſervat; quod ſanè illius, & tuam de luce corpori lunari congenitâ ſententiam jugulat. Profectò lux illa illuſtrior appareret, cùm Luna denſioribus tenebris circumfunditur. Hinc de nocte ſplendidior

Vnde rubens color qui in Lunâ laborante percipitur.

Luna cernitur, quando à solaribus radiis ejus fulgor minùs opprimitur. Vnde ergo color ille prunis accensis non dissimilis, quem Luna tum cùm laborat, exhibet? Non aliunde si bene auguror proficiscitur, quàm à radiis solaribus per atmosphæram, seu potiùs crassum aërem, qui circa terram diffunditur, refractis. Radii quippe cùm à densiori medio ad perpendiculum infringuntur, citiùs coëunt; vnde non mirum si partem vmbræ remotiorem diluant. Hinc colores Iridi similes Luna sustinet; vt si quis cubiculi tenebrosi rimulæ, quam Solis lux subit, globum vitreum aquâ plenum objiciat; radii per globum transmissi colores Iridis in pariete opposito delineabunt. sic solare lumen per densum & humidum aëra trajectum varios colores in Lunâ, tamquam in adverso pariete depingit; quod, vt ego arbitror, primus omnium animadvertit Keplerus. Multùm ergo fallitur Tycho Braheus, cùm putat Lunam deficientem hunc colorem à Venere mutuari. Quasi verò semper Venus in eo situ existat, in quo possit Lunam suâ luce aspergere. Sed habet vir ille doctissimus etiam sua deliquia. Non inficior tamen fieri posse, vt reliqua sidera tenuissimâ luce corpus lunare perfundant. Quòd verò jam pallescere incipiat priusquam terræ vmbram subeat, id ab atmosphærâ Lunæ, vt plerique putant, neutiquam oritur; at quòd solaris discus non subitò, sed paulatim abscondatur. Hunc Lunæ laborantis pallorem, penumbram Astronomi dixere. Tametsi non abhorret à vero Lunam, vt terram crassiore & nebuloso quodam aëre involvi. Hinc fortè, cùm Sol totalem patitur eclipsim, illius limbus aliquando, tamquam extremus lucis circulus apparet, vt semel à se observatum fuisse anno 1567. testatur Clavius. Cúmque anno 1560. totum Solem obscuratum, ac terram densissimis tenebris involutam tradat; adeò vt omnes stellæ sub obtutum caderent, & quædam aves præ horrore in terram ruerent: (quod sæpius contigisse ex historiarum monimentis constat) planum fit diametrum Lunæ visibilem æqualem saltem esse Solis diametro visibili: quidquid reclamet Tycho Braheus. Vnde ergo in alio Solis deliquio circulus ille lucidus circa Lunam à Clavio observatus? Fors est vt vtriusque luminaris centra non accuratè conjuncta fuerint, tum cùm eclipsim Clavius obser-

Quid penumbra.

An Luna totam possit Solem obscurare.

vavit. Videndum quoque est an Luna perigæa fuerit, vel apogæa? Nec mirum si totum Solem non absconderit, si in maximâ à tellure distantiâ extiterit; tum enim minorem arcum in suo cælo obtinuit. Sed tamen Luna tum apogæa non fuit. Necesse igitur est, vt vel aër densior globo lunari circumfusus, lucem Solis instar exilis circuli infregerit; vel aër terræ finitimus, qui præ densitate suâ, & albedine quâdam insitâ, crepusculorum est causa, vmbræ lunaris corporis non immersus, solares radios ad nos vsque inflexerit. Quid tandem prohibet, ne Lunæ vt aquas & insulas, sic atmosphæram quoque tribuamus, quæ radios Solis infractos ad nos vsque deducat. Tycho Braheus negat interpositu Lunæ, adeò obscurari posse Solem, quin extremi illius margines illustres appareant; quòd diametrum Solis visibilem majorem diametro Lunæ constituat. Keplerus contrà Lunæ diametrum aliquantulum majorem apparere existimat; atque adeò quotiescumque amborum luminarium centra coëunt, densissimâ caligine aliquam terræ partem obvolvi arbitratur. Keplero magis favent eclipses plurimæ, quas historiarum scriptores memoriæ prodiderunt. Quamquam fieri possit, vt stellæ de die appareant, etiam cùm Sol totus à corpore lunari non tegitur. Maximè si Luna sit aliquantulum supra horizontem magis quàm Sol elevata, & vtrumque sidus horizonti vicinum; Solisque infima portio appareat; tum enim aër superior ab vmbrâ Lunæ magis obscuratur: quare nox major capitibus nostris imminet. Hinc fortè ante medium eclipseos matutinæ, majores quàm pòst, tenebræ offunduntur; lux enim crepera tum exstinguitur. Contrarium evenit in eclipsi vespertinâ, in qua post medium eclipseos nox densior ingruit. Cùm verò eclipsis fit Sole, & Lunâ ad verticem nostrum accedentibus, tum sanè res omnes colorem mutant, idque maximè æstivis, ac serenis diebus videre est, quòd oculos majore antea luce perfusos subita obscuratio fortiùs offendat; vnde species quâ visus imbuitur, lucem cum obscuritate miscens, flavum, vel rubeum colorem exhibet: quod non evenit cælo nubibus obducto; vel cùm eclipsis horizontalis existit, quamvis majores tenebræ incurrant, rebus tamen proprium colorem non aufert; quia nihil insolitum patitur visus.

De eclipsi multa.

Ita quidem Keplero videtur. Hæc sanè pluribus quàm par fuit tractavimus, si cogites ea quæ hodie nobis evolvenda restant: paucissimis tamen perstrinximus, si rem spectes, & argumenti fœcunditatem.

CAPVT QVINTVM.

De reliquorum planetarum theoriâ, vbi fusè de vero mundi systemate.

I. Systema Copernici proponitur, phases Veneris, stationes, directiones, & regressus planetarum, juxta hanc hypothesim explicantur. II. Tria Ptolemæi, Tychonis, & Copernici systemata refelluntur III. Expositis omnibus phænomenis novum P. Fabry systema expenditur.

THEOPHILVS.

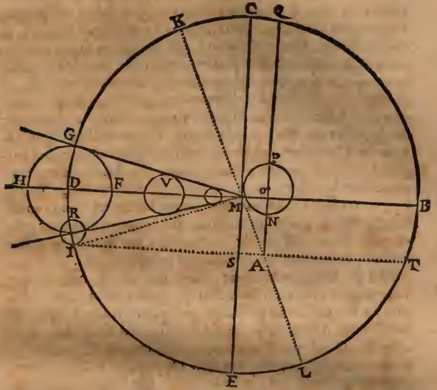
SEQVITVR disputatio copiosa illa quidem, sed paulò abstrusior de motibus quinque stellarum, quas errantes, seu planetas dixere; at nonnulla de corporum cælestium coordinatione, seu de vero mundi systemate dicenda sunt antè breviter, quò faciliùs oratio progredi possit longiùs. Nisi enim priùs inter nos convenerit, quibus locis quæque sidera aptata fuerint, quove ordine disposita, nihil certi de eorum motibus definiri potest. Neque res esset adeò difficilis, si recentiores Astronomi antiquorum decretis acquiescere maluissent, quàm nova portenta fingere. Nam quid naturæ convenientius, quid intellectu facilius, quàm Ptolemæi systema, vbi terra immobilis medium vniversi occupat, tamquam vas cælestibus influxibus excipiendis destinatum. Terræ finitima est Luna, quam naturæ conditor voluit perpetuum esse quoddam, & manifestum quasi calendarium; vt vbique gentium ipsâ accretione, vel diminutione luminis sui, tamquam fastorum dies notaret. Cùm & terræ vmbram subeat, & Solem sæpe obscuret, illam telluri esse proximam & longè humiliorem Sole, apertissimè *Systema mundi Ptolemaicum.*

conſtat. Pluſculum difficultatis eſt in Mercurio, & Venere: nam eodem ferè motu cum Sole progrediuntur; nec Venus longiùs quàm 48. gr. Mercurius verò 27. gr. ad ſummum, hinc atque inde à Sole digreditur. Quare Mercurius raro ſub conſpectum cadit: nam & minimus exiſtit, & ſolaribus radiis opprimitur. Lunam Mercurius, hunc Venus, Sol Venerem excipiat, vt medium inter planetas locum obtineat. Mars Sole ſublimior eſt, cui ſuccedit Iupiter, Saturnus denique inter errantia ſidera ſupremum locum ſibi vindicat: ídque ex eorum motibus colligitur. Quo enim cælum aliquod ſublimius eſt, eo tardiùs ab occaſu in ortum motu proprio cietur; ſeu potiùs ab ortu in occaſum majori celeritate fertur. Sic Luna ſpatio menſtruo; Mercurius, Venus, & Sol ferè intra annum circuitus ſuos abſolvunt: hinc forſitan in eodem cælo verſantur. Mars biennio; Iupiter 12. annis; Saturnus denique 30. annorum intervallo ſuos circulos explicant, ſtellæ fixæ non niſi poſt 36000. annorum volumina revolutionem ſuam conficiunt. Quocirca ſtellæ celerrimè ab ortu in occaſum rapiuntur. Quid igitur in mentem venit Copernico, vt hunc pulcherrimum naturæ ordinem perturbaret, clariſſimis rebus tenebras obduceret, &

Syſtema Copernici pervellitur.

1. Sole in centrum mundi relegato, terram inter ſidera conſecraret; adeò vt Luna circa telluris globum, tamquam in epicyclo circumferatur; vt in ſchemate jam à te, mi Simplici, delineato cernere eſt. Sole enim in puncto M conſtituto, terra motu annuo magnum orbem DBD percurrat. Cùm in D exiſtit v. gr. in principio Libræ, tum Sol ſub puncto B, ſeu in principio Arietis apparebit. Iam telluris globus ad E, ſive ad initium Capricorni perveniat, tum Sol per radium EMC, ſub puncto C, vel primo gradu Cancri videbitur. Et ita tellure motâ in zodiaco, Sol ipſe quamvis immotus progredi apparet. Luna verò circa terram D in propriâ orbitâ HFH convertitur. Cùm in puncto F exiſtit, tum nobis Soli conjuncta apparet: nam ambo ſidera per eumdem radium DFM cernuntur; vbi ad punctum H pervenerit, pleno orbe lucebit; quíque in terra D verſamur Soli oppoſitam intuebimur, ac totam illius faciem à Sole colluſtratam videbimus. Poſtremò, cùm in punctis G, vel I futura eſt, tum διχότομος, ſeu in quadraturis apparebit. Iam cedo

2.



quid Lunam terræ ſic alligat, vt circa eam torqueatur; atque annuo telluris motu rapiatur. Cæteri quidem planetæ circa Solem, ſi Copernico credimus, aguntur; adeò vt Mercurii orbis Solem proximè ambiat, tum Veneris cælum, tum magnus terræ orbis, cui Mars, Iupiter, & Saturnus eodem quo diximus ordine ſuccedunt; ſed firmamentum ſtat immobile. Cùm enim, inquit, cælum ſtellarum omnia contineat, tamquam locus vniverſalis, cur continenti potiùs, quàm contento motum tribuamus? Egregiam verò demonſtrationem! quaſi centro potiùs quàm circumferentiæ motus conveniat. Iam non quæro cur Sol & ſtellæ quotidie oriri, atque occidere videantur: id enim ſatis ingenioſè ex motu terræ diurno explicat: quamvis obſcurior ſit dierum, & noctium diverſitas. Sed cur polum eidem loco affixum contuemur? quid cauſæ eſt, vt motum annuum ſtellis ipſis, vt Soli & reliquis planetis non aſ- 3.

fingamus? cùm terra motu annuo ad certas ſtellas vel propiùs accedat, vel longiùs abſcedat, quid eſt cur ſemper æquales, & eodem tenore ferri videantur? quæ propiores ſunt, celeriùs moveri, & aliquantulum majores appareant neceſſe eſt. Mitto innumera quæ hanc ſententiam ſequuntur incommoda, vt mirum ſit omnes ferè Mathematicos, qui ſe profitentur cogere non perſuadere, in tam abſurdam opinionem non concedere modò, ſed etiam quaſi præcipites ire. Verùm nullum æquè admiror ac Carteſium, cui parum fuit hoc ſyſtema Copernici amplecti, niſi alia quoque abſurdiora fingeret. Neſcio quos vortices comminiſcitur, qui ne concipi quidem poſſunt. Totum hoc vniverſum in alios minores, atque innumerabiles mundos ſecat. Nec cognovi quemquam qui majori auctoritate nihil diceret. Sed vereor ne hîc Menander Carteſio juratus dicam injuriæ, & quidem atrocioris mihi impingat.

MEN. Deſipiunt ſcilicet omnes qui tecum non ſapiunt. Liceat igitur mihi cum furentibus paululum inſanire; & videamus an aliquâ ſaltem probabili conjecturâ ſuaderi poſſit Solem in medio mundi, non quidem ſtare; ſed circa ſuum axem torqueri. Quid quæſo te, naturæ convenientius, quàm illud Copernici ſyſtema, vbi Sol fons luminis, & caloris, mundi centrum occupat, vt planetas omnes ſuo lumine colluſtret. Quis, inquit Copernicus, in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio meliore loco poneret, quàm vnde totum poſſit illuminare: ita profectò tamquam in ſolio regali Sol reſidens gubernat aſtrorum familiam. Non igitur aptiùs locari potuit, quàm in medio vniverſi, vt cuncta ſuo lumine, & calore perfundat. Hinc planetæ quo Solem viciniùs petunt, eo ſunt illuſtriores, vt Mercurius, qui Solem proximè ambit, ſplendidior eſt Venere; Venus Marte, & ita porro. Iam in ſyſtemate Ptolemaïco omnes planetæ tumultuario quodam ordine diſponuntur. Luna citiſſimè circa terram immobilem torquetur, tum Mercurius, Venus, & Sol eodem ferè paſſu incedunt; cúmque Mercurius, & Venus à Sole quandoque exorbitent, ingentes ipſis epicycli aptati ſunt in quibus deferantur. Venus ferè 48. gr. huc illuc excurrit: quocirca eam immani cuidam epicyclo illigatam volunt, cujus diameter major ſit quartâ cæli

Quibus rationibus Copernicani ſuum ſyſtema propugnent.

li

ſi ſui parte. Quid abſurdius fingi poteſt? ſed vide quàm aptè omnia in Copernici ſyſtemate cohæreant. Sol circa ſuum centrum ſpatio 26. dierum voluitur: Mercurius tribus ferè men-



T

ſibus; Venus novem; terra annuo ſpatio; Mars biennio; Iupiter 12. annis, Saturnus 30. ſuas periodos abſolvunt. Sed, inquies, cur Mercurius, & Venus aliquot dumtaxat gradibus à Sole excurrunt; neque vmquam ei opponuntur? id ſanè explicatu minimè arduum eſt.

Veneris & Mercurii phænomena.

Sit Sol in medio mundi T, cujus centro deſcribantur plures circuli, S G S, qui Veneris aut Mercurii orbitam exhibeat, L N L orbem telluris magnum exprimat: circulus denique C E C ſuperioris planetæ orbem, vel ipſam eclipticam demonſtret. Cùm Venus in puncto G verſabitur, tum in eodem cum Sole loco, atque à nobis remotiſſima videbitur, ſi telluris globum in puncto L conſtituamus: proxima apparebit in puncto S, iterum cum Sole conjuncta. Circa puncta H, & F, longiſſimè à Sole excurrere nobis videbitur: nam per radium L H in puncto eclipticæ K eam conſpiciemus 48. gr. à Sole, qui ſub puncto E cernitur, diſſitam. Quocirca bis cum Sole conjungitur, atque in eodem loco nempe in puncto E apparet, cùm ſcilicet in G, & S commoratur. Bis quoque maximè à Sole digreditur, nimirum in punctis H, & F. Quo autem Veneris orbita major ſtatuetur, eo longiùs à Sole excurret. Cùm itaque Mercurius vix 27. gr. à Sole diſcedat, minorem circa Solem circulum, vt Venus majorem deſcribit. Verùm meo quidem judicio nihil æquè Copernici hypotheſim confirmat, quàm Veneris phaſes. Nam vbi prope punctum S verſatur nobis in L exiſtentibus maxima videtur, & tamen tubo optico tenuiſſimè falcata apparet, quod Sol in T collocatus partem Veneris nobis averſam illuſtret. Cùm autem puncto G vicinior eſt, tum quidem pleno lucet orbe; ſed nihilo ſeciùs longè minor apparet, quòd ferè ſexies longiùs à terrâ diſtet. Iam ſi Venus Sole ſublimior foret, numquam dimidiata, vel falcata videretur; vti nec ſuperiores planetæ lumine diminuti vmquam cernuntur. Quòd ſi Sole inferior inſtar Lunæ exiſteret, circa vtramque conjunctionem falcata cerneretur. Poſtremò, ſi terra centrum foret Veneris orbitæ, nonnumquam Soli, vti & Luna opponeretur. Nec clam me eſt fore vt vos ad epicyclum confugiatis, adeò vt idem ſit motus Solis, & Veneris, idem vtriuſque medius motus; niſi quòd Venus in epicyclo ſuo ob-

Phaſes ſeu luminis incrementa in Venere, ferè vt in Lunâ obſervantur.

ambulans, longiùs quandoque à Sole discedat. Sit ita sanè. Iam quæro vtrum ille epicyclus Sole sit sublimior, an depressior? quòd si humilior constituatur, numquam vel plena, vel dimidiata saltem Venus cernetur: quandoquidem ne quadrante quidem circuli à Sole vmquam Venus recedit. Manifestum est Lunam tenuiter esse falcatam, atque exilem lucis circulum exhibere, cùm minùs quadrante circuli à Sole distat: at tubo optico Venus non διχότομος tantùm, sed etiam plena conspicitur. Superior igitur Sole hic epicyclus statuatur. Quod si ita sit, Venus instar Martis, vel Iovis pleno orbe vbique fulgebit. Mirum etiam si tam immanis epicyclus fingi possit, vt Venus supremam illius partem percurrens sexies à nobis sit remotior, quàm cùm infimam partem peragrat, ac nobis citima est. Restat igitur vt Veneris orbita ipsum Solem ambiat; sic enim quandoque superior Sole, quandoque inferior futura est; cúmque terræ orbis tum Veneris, tum Mercurii cælum contineat; nihil mirum si hi planetæ non multùm à Sole digrediantur. Nam è quocumque loco spectentur, semper in easdem cum Sole partes directi videntur, nobis quippe in puncto L versantibus Venus in H existens, in puncto K & Sol T, sub puncto E, scilicet ex eadem parte conspiciuntur, quamvis tum Venus quàm potest longissimè à Sole discedat. Nescio an hæc vllâ tergiversatione eludi queant. Keplerus quidem cùm cerneret Venerem in superiore cum Sole congressu, circa G, diutius latere, ac lumen debilius spargere; descendentem verò, & vicinam puncto S, longè clarius lumen vibrare; adeò vt in ipso conjunctionis puncto instar majoris stellæ cerni queat; existimavit eam propriâ, & congenitâ luce fulgere. Verùm post telescopii inventionem nemo ampliùs in dubium revocat Venerem emendicato lumine relucere: nam easdem ferè cum Lunâ phases, & luminis incrementa sustinet. Tycho quidem observavit Venerem in ipsâ cum Sole conjunctione; sed necesse fuit, vt Venus tum maximâ latitudine donaretur, & Sol forsitan tum temporis multis maculis obscuratus fuit. Illud certè est mirabile quòd oculorum judicio Venus in vtraque conjunctione, in G, & S, sibi fermè æqualis appareat; cùm tamen tubi optici beneficio maxima videatur, dum nobis in puncto L

existentibus, ipsa puncto S vicina, tenuiter est falcata. Minima verò dum plena cernitur in puncto G. An fortè quòd plena existens lucido capillitio refulgeat, quod omnes stellas, tum fixas, tum errantes longè majores quàm revera sint exhibet? quinetiam sæpe interdiu videtur cùm terris est finitima: quamquam sit in cornua tenuiter sinuata; fortiorem nihilominus lucem reflectit, quòd pars Veneris illustrata, & nobis conspicua sit majoris circuli portio. Mercurius numquam falcatus cernitur: nam & minor, & Soli propior est; adeò vt vix observari possit; neque enim sui copiam facit.

Orbis terræ cælum Veneris complectitur: quid est enim cur terram inter planetas non censeamus; cùm suas habeat phases, nec minùs quàm cæteri planetæ reluceat; cùm opaca sit, solida, & aspera, omnes denique conditiones ad luminis reflexionem requisitæ in illam cadant. Copernico quidem placuit telluris globum triplici motu cieri; annuo, diurno, & tertio quodam, qui efficit vt illius axis vbicumque versetur, sibi parallelus existat: nempe vt poli terræ eumdem semper in cælo situm obtineant. Sed vt ingenuè fatear annuus, & diurnus motus planè sufficiunt, ita vt terra ferè instar rotæ in curru moveatur, nam

De vtroque terræ motu.

vt rota, sic terra motu diurno circum se agitur. Axis quidem terræ per motum annuum de loco in locum migrat; sed cùm sibi semper parallelus constituatur, in eamdem cæli plagam dirigitur. Finge trochum, quem in magno circulo puer contorquet; hic majorem circulum, vt terra magnum orbem lustrat; circa suum centrum gyrat, & vbique sibi æquidistat: ita vt ad eumdem cæli locum convertatur. Rogabas tu quidem cur stellæ aliquando majores non appareant, cùm ad eas propiùs

Quare stellæ in iisdem locis cernantur.

accedimus? nec attendis non terræ modò globulum; sed etiam totum in quo defertur orbem, puncti instar habere, si cum firmamento conferatur. Hoc tibi monstri simile videbitur, non item nobis, qui nullum divinæ potentiæ terminum præscribimus. Quòd si stellæ propriâ, non mutuatitiâ luce splendeant, ejusdem cum Sole sunt conditionis, ejusdem forsitan & molis: ac Sol è firmamento visus ceu stella cerneretur, nec magnus ipse terræ orbis Sole major appareret. Corpus enim lucidum in speciem ampliorem spargitur, vt videre est in lucernæ flammâ

eminùs ſpectatâ. Sic Iupiter æqualis videtur extremo circulo, quem vltimus ſatellitum motu ſuo deſcribit.

Longum eſt ſi velim diverſitatem dierum, & noctium, ac varias anni tempeſtates juxta hypotheſim Copernici explicare: imò & fruſtra tempus teram. Cùm enim axis terræ, atque adeò illius æquator ſibi ſit vbique parallelus, eumdem ſemper in cælo ſitum obtinet, ad eamdem ſtellam dirigitur, ac prorſus immobilis apparet; ſeu terra, ſeu Sol ipſe moveatur, eadem prorſus contingent phænomena. Idque evidentiſſimè in ſphærâ Copernici, ſi nunc haberem præ manibus, demonſtrarem; in quâ horizon, & meridianus vnà cum terrâ in magno orbe promoventur; ſed propter axis paralleliſmum, & orbis magni cum firmamento collati inſenſibilem magnitudinem, immobiles prorſus apparent. Ecce tibi vulgarem ſphæram, in cujus medio globus terreſtris, ſuis circulis inſtructus collocatur. Hunc globulum eximam, eúmque ſub zodiaco ſic manu circumducam, vt vbique ſibi parallelus exiſtat. Iam Solem in medio exiſtentem fingamus, atque primo gradui Arietis globum telluris ſupponamus. Tum certè hic globulus circa ſuum centrum gyrans, dies vbique terrarum noctibus æquales exhibebit. Cùm enim Sol dimidiam terræ partem colluſtret, & vterque telluris polus in partis illuſtratæ, ac tenebroſæ confinio verſetur, æquo temporis ſpatio omnes terræ incolæ luce ac tenebris fruentur. Nulla enim eſt ratio cur dies ſit major vel minor nocte. Quare qui zonam torridam inhabitant, tum radios Solis directos, ac perpendiculares excipient, atque illis æſtas maxima continget. Iam paulatim terræ globum verſus principium Cancri promoveo. Vides vt ſenſim axis terræ à Sole digrediatur. Sol quidem in parte oppoſitâ circa initium Capricorni cernitur, ac polus nobis conſpicuus, ſeu axis terreni, vel mundani extremum tum longiſſimè à Sole declinat, qui radiis maximè obliquis noſtras regiones colluſtrat. Nam polus arcticus hemiſphærio terræ tenebroſo altè immergitur. Nobis adeò huic polo vicinis dies breviſſimi contingunt. Sed qui Auſtralem plagam incolunt, & æſtate, & diebus longiſſimis gaudent; quòd eorum polus ad Solem maximè inclinet, atque in partem telluris irradiatam, multùm ſit progreſſus. Iam globo

Diverſitas dierum & noctium ex mente Copernici explicatur.

terrestri ad principium Libræ accedente, polus nobis conspicuus paulatim ad Solem accedit, ac tandem in partis illustratæ & obscuræ confinio existens, dies rursus nocti æquatur; túmque Sol in principio Arietis cernitur. Denique cùm globus telluris ad principium Capricorni pervenit, tum polus arcticus maximè ad Solem inclinatur, atque in partem irradiatam altissimè provectus est. Hinc Sol radios directiores vibrat, & dies longissimus efficitur. Siquidem pars terræ in quâ degimus, motu diurno describit parallelum, cujus major portio solaribus radiis collustratur. Vt semel finiam. Systema Copernici nihil à Ptolemaïco differt, nisi quòd Sol, & terra locum commutent, ac Luna terram circumeat. Nam teste Aristotele maximam cum terra cognationem habet. Iam verò sensuum judicio definiri nequit, an Sol, vel terra moveatur. Cùm enim duo corpora à se mutuò divelluntur, visus minori motum affingit, in illud quippe aciem dirigit: hinc nubes aliqua, si vento in occasum rapiatur, tum Luna ipsi obviam versus ortum ire, nobis apparet. Cùm igitur terra, & nos cum ipsâ ab occasu in ortum promovemur, hunc motum sideribus ab ortu in occasum tribuimus. Imò si ad visus judicium rem exigimus, nec Solis nec stellarum motum percipit: nam oculus totum hemisphærium in momento lustrat, quod Sol duodecim horis percurrit; adeò vt hic motus sit penitus insensibilis, si cum oculorum & capitis agitatione conferatur. Sol quippe quatuor horæ minutis in eodem gradu moratur: hinc nobis videtur planè quiescere; ac solo discursu, non visu corporis hunc motum percipimus. Sic enim ferè colligimus, modò illic erat, jam hîc existit; ergo huc promotus est. Atque vt optimè animadvertit Keplerus, non motum modò, sed etiam varias illius species, vt ortum, & occasum, ascensum, & descensum sideribus affingimus; neque his appellationibus abstinere possumus. Sive cessent sidera, sive reipsa moveantur; quíque in Lunâ existeret, necessariò iisdem vocibus vteretur, nec motum Lunæ perciperet, sed eum terræ tribueret. Cùm autem scripturæ Solem moveri asserunt, necessariam visus nostri affectionem insinuant; nec falsum dicunt, sed quid oculis appareat, vel ex visu colligatur, verissimè affirmant, atque ad institutum suum accommodant.

Sequitur Martis orbita, quæ orbem terræ magnum cingit. Siquidem Mars suum circulum longiore temporis intervallo absolvit, nec Soli conjunctus, falcatus apparet. Tametsi circa quadraturas minùs fulgeat, & pars Soli obversa longè illustrior videatur, quòd lumen suum à Sole, vt cæteri planetæ, mutuetur. Sed cur Soli oppositus, & cùm vespere oritur, octies fermè major, quàm cùm mane emergit conspicitur, quando scilicet cum Sole conjungitur? Necesse profectò est, vt Soli oppositus, nobis sit multò vicinior. Solem in T, terram in S, Martem in L concipiamus. Numquid palam est tum Solem per radium S T in puncto eclipticæ E, & Martem per radium S L sub puncto vel stellâ C, & Soli oppositum conspici, túmque Martem terræ longè esse propiorem, quàm si terrâ manente in S, idem Mars existens in N, ex eadem cum Sole parte videatur: idem prorsus per viginti annos in Iove, & Saturno observavit Galilæus; sed cùm longiore à nobis distent intervallo, vix citra tubum opticum, hoc discrimen apparebit. Mars verò Soli oppositus aliquando Iovem magnitudine æquat, cùm in ipso cum Sole congressu, vix stellam secundi ordinis superet. de Marte hactenus. Iupiter Marte superior 12. annis zodiacum lustrat; quatuor sideribus seu satellitibus circumdatur, qui circa Iovem eo celeriùs feruntur, quo ipsi sunt propiores. Intimus, & Iovi proximus, 40. ferè horarum spatio, hunc alius excipit qui 84. horis; tertius diebus ferè septenis; extremus demum diebus sexdecim circuitus suos complet. Fontana quidam Neapolitanus duas itidem stellulas Veneris velut pedisequas deprehendit. Omnes hi satellites non immeritò lunulæ vocitantur: nam vt Luna circa terram, sic minutiora illa sidera circa Iovem, vel Venerem contorquentur; atque easdem phases sustinent, ac Luna; defectiones itidem patiuntur, vbi Iovis vmbram subeunt; parte dumtaxat Soli obversâ collustrantur, ac Solis lumen in ipsum Iovem regerunt. Vltimus planetarum est Saturnus, qui 30. annis orbem suum emetitur, ac duobus quoque satellitibus stipatus creditur: sed verisimilius est nihil eos præter partes quasdam Saturni eminentiores existere, quæ per certas cavitates, planetæ cohærenr; nec possunt illæ valles sub aspectum cadere, quòd sint depressiores.

Superiorum planetarum phænomena.

Vide superiorem figuram.

Rem ita ſe habere argumento eſt quòd à Saturni lateribus numquam diſcedant, nec inſtar Iovis ſatellitum circa eum gyrent. Vnde Saturni ſtella non perfectè ſphærica videtur, ſed ad ellipſim magis accedit. Sic macula quædam in Martis meditullio ſubnigra cernitur, quam non eſſe montem atro colore infectum, vt placet Campanellæ, exiſtimo; ſed cavitatem potiùs quamdam eſſe, qualis in Venere deprehenditur conjicio. Hæc quidem non ægrè conceditis, ſed impudentes ſumus qui terram inter Martis & Veneris orbitas mobilem conſtituimus. Rem tamen ita eſſe cùm multa demonſtrant, tum maximè quinque planetarum motus.

Cur planetæ ſtare aliquando, & regredi videantur.

Neque ignoras, Theophile, planetas omnes, ſi Solem & Lunam exceperis, nobis aliquando in conſequentia ferri, (túmque directi appellantur) nonnumquam ſtare, ſæpe in contrarias partes retroagi apparere. Quódque magis mirere, ſuperiores qui ſunt planetæ, Mars, Iupiter & Saturnus ſemper retrogradi videntur, cùm Soli opponuntur; directi prope conjunctionum loca; contrarium in Venere, & Mercurio experimur. Nam in ſuperiore conjunctione, ſeu cùm faciem à Sole irradiatam nobis obvertunt, directi; circa inferiorem coïtum retrogradi cernuntur. Vnde hæc miracula? Stellæ omnes æquabili motu cientur; quid illis cum Solis motu commune eſt? Cur Saturnus ſæpius regreditur, quàm Iupiter, & hic frequentiùs Marte? An rurſum ingentibus epicyclis cælum onerabimus? Quàm pronum eſt hos planetarum errores explicare, ſi terram moveri phænomenis convicti fateri volumus. Nam quæ eâdem celeritate cum oculo feruntur, ſtare credimus; quæ tardiùs oculo incedunt, in contrariam ferri partem; quæ celeriùs, præcurrere videntur. Hæc eſt nî fallor propoſitio 54. Optices Euclidis, quam ipſa comprobat experientia. Finge duas naves in eamdem partem agitari. Quòd ſi illa in qua veheris celeriùs promoveatur; jurabis alteram retrocedere: ſi ambæ æquali paſſu incedant, vtramque immotam putabis. Denique ſi navis quæ te vehit tardiùs feratur, alteram quàm citiſſimè agi credas. Cùm igitur terra in puncto S conſiſtet, Iovi vel Marti in puncto L exiſtenti proxima, tum Iupiter Soli oppoſitus conſpicietur; cúmque in eaſdem partes ambo ferantur, &

terra

terra velociùs moveatur versus H, quàm Iupiter versus I, hic regredi à puncto C, in Q videbitur. Nunc Iove in eodem puncto L remanente, aut paululum progresso, fingamus ter-



V

ram prope punctum G existentem; adeò vt Sol & Iupiter coire videantur. Nónne terra versus F, & Iupiter versus I, in contrarias nimirum partes nituntur. Quare tum velocissimè Iupiter progredi in consequentia, & maximè directus apparebit. Nam qui in tellure versamur, motum terræ quem non percipimus, Iovi & aliis planetis affingimus. Hæc sanè pulcrè cum phænomenis conveniunt: nam circa oppositiones, cùm planetæ superiores vespere oriuntur, atque in L versantur, terrâ in S constitutâ, tum retrogradi; circa ortus matutinos, quando cum Sole congrediuntur, directi; in medio ferè inter vtrumque limitem intervallo stationarii cernuntur, vt circa puncta H, & F, terrâ in G vel S existente. Hinc jure Plinius miratur Martem senis mensibus sæpe in eodem zodiaci signo commorari, quod duorum mensium spatio debet percurrere.

Iam Venus quoque ac Mercurius suas stationes, suos habent regressus. Solem itaque in T, Venerem in S, terram in N constituamus, hæc cùm motu annuo versus M progreditur, tum Venus versus H motum suum accelerare apparet: directa igitur, ac veluti præcipiti motu lata conspicitur, quando pleno orbe fulget. Idem vsuvenire solet, cùm navi delati, aliam velis passis in contrarium actam offendimus; nos quidem stare, illam verò raptissimè ferri credimus: siquidem in illam nostræ navis motum transferimus. Quando Venus ad punctum H pervenerit, si terra in eodem quo priùs loco scilicet in N permanere concipiatur; tum nobis Venus multùm promota, sub stella R, hoc est in maximâ à Sole digressione videbitur. Sed vbi inter H & G consistet, jam nobis in N collocatis, versus C regredi apparebit. Hæc sanè phænomena cum terræ motu optimè conveniunt; vix aliter explicari posse putem. Dic obsecro cur Sol, & Luna numquam, cæteri verò planetæ sæpiùs retrogradi videantur? Cur Saturnus frequentiùs quàm Iupiter, & hic crebriùs quàm Mars retroagantur; Mercurius sæpius vnoquoque anno, Venus vix semel sit retrograda? Cur in Marte arcus retrogradationis (dabitis enim profectò, vt in rebus inusitatis vtamur interdum verbis non auditis) major sit quàm in Iove, atque in Iove major quàm in Saturno? Horum omnium causæ nobis in promptu sunt; vos sudare opor-

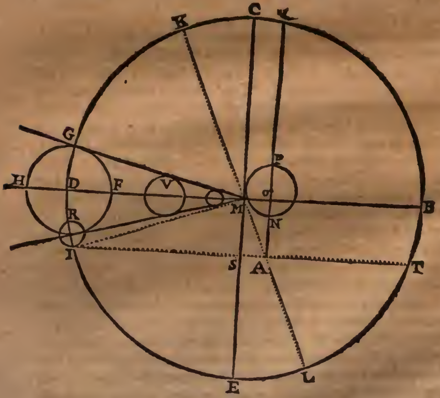
Quare Sol & Luna numquam regrediuntur.

teat, vt vel vnam proferatis. Sol quidem retrogradus numquam existit, est quippe veluti centrum circa quod terra vertitur: vnde tellure motâ ipsum progredi nobis appareat necesse est. Nec Luna vmquam regreditur, quia circa terram, vt centrum gyrat; motus terræ annuus, Lunæ communis est; diurnus ipsi non competit, hunc adeò corpori lunari affingimus. Saturnus verò singulis ferè annis fit retrogradus: cùm enim vix 12. gr. in propriâ orbitâ vnoquoque anno conficiat; quando telluris globus circuitum suum complevit, brevi eum assequitur; adeò vt terra à Saturno digressa, post duodecimum mensem cum semisse ad eum revertatur, túmque Saturnus fit iterum retrogradus, nempe cùm terræ est proximus, & Soli quasi oppositus videtur. Sic Iupiter decimotertio quoque mense retroagi nobis apparet; cùm enim 30. gr. intra annum decurrat, terra post 13. menses, & aliquid ampliùs, eum assequitur. Eâdem quoque ratione Mars non nisi exacto biennio fit retrogradus: tantùm enim temporis exigit vt ad illum redeat. Mercurii frequentiores sunt quàm Veneris regressus, quòd ille 80. ferè diebus suum orbem perlustret: hinc sæpius cum terrâ vel Sole conjungitur. Mars quod terræ sit vicinior majorem arcum retrogressus in firmamento exhibet. Terrâ quippe inter S, & H constitutâ, Mars existens in L regredi nobis videtur; adeò vt sub stella Q appareat, & arcus C Q retrogressus, tantò major existat, quantò punctum L nobis est vicinius. Vnde stellæ fixæ numquam retroagi apparent, quòd immenso à nobis distent intervallo. Nec aliunde planetarum loca, nisi ex fixis dignoscimus; quocirca si Mars antea sub primâ Tauri stellâ visus, jam sub primâ Arietis appareat, illum vno signo regressum fuisse arbitrabimur; sed nihil vltra stellas fixas conruemur, cum quo earum vel directiones, vel stationes, vel regressus metiamur. Sæpius igitur Saturnus retroagitur quàm Iupiter, & Mars; sed pauciores gradus in suo regressu percurrit, non modò quia motu tardiori fertur; sed etiam quia sublimior existit. Bis vnusquisque planeta videtur stare, circa puncta I, & M prima statio sequitur conjunctionem cum Sole, quando scilicet directus planetæ motus paulatim decrevit, atque ab illa statione jam fit retrogradus; altera post oppositi-

Quare in Marte arcus retrog. major est quàm in Iove.

tionem contingit; cùm planeta curſum ſuum paulatim accelerat. Hæc ſanè multo illuſtriù ſyſtema Copernici demonſtrant, cùm ad calculum, & numeros exiguntur: nam ſtationum, & retrogradationum loca, tempora, arcus denique ipſi pulcrè adeò cum planetarum diſtantiis, & motibus conveniunt, vt qui rem accurato examine perpenderit, aliter eam ſe habere non poſſe conſtanter aſſeveret.

Non equidem ignoro pleraque id genus phænomena cum Tychonis ſyſtemate vtcunque conſentire: nam repetito ſchemate quod nobis, Simplici, in Solis theoricâ delineaſti, terra centrum mundi M occupet, quo Lunæ, Solis, & firmamenti orbes deſcribantur. Centro verò Solis, vbicumque ſit, puta in D, Mercurii, Veneris, & aliorum planetarum circulos deſcriptos concipe, vnus nobis ſufficiat HFH, qui Veneris orbem



Quibus rationibus systema Tychonianum infirmetur.

exhibeat. Hinc liquet primò, cur Sol quinque planetarum motus gubernet, cùm illorum centrum occupet? II. Cur Venus, & Mercurius ne ad sextilem quidem aspectum, vel 60. gr. à Sole digrediantur: nobis enim in puncto M existentibus, quocumque in loco Venus versetur, semper Soli finitima apparebit. Dissimulare tamen non possum multa in hoc systemate rationi minùs esse consentanea. Illud inprimis, quòd epicycli planetas aliquando nobis proximos admoveant, aliquando longissimè à tellure efferant; quomodo enim aliter explicari posset, cur Venus ferè quadragies minor, tubo optico deprehendatur, cùm faciem à Sole illustratam nobis exhibet, quàm cùm à nobis eamdem avertit. III. Extra fidem est Solem quinque planetarum orbes secum rapere, & circa terram convertere; maximè cùm totum cælum sit liquidum; atque orbis in quo Sol movetur, quantus quantus sit, vix orbis Saturni decima pars existat. IV. Cælum Martis iuxta hanc hypothesim Solis orbitam intersecat: nam & Martem Tycho observavit Sole nobis longè propiorem. Quare per eumdem locum Mars & Sol transeant necesse est; ac fieri poterit vt aliquando sibi occurrant. Iam quæ collisio horum corporum futura est, quàm toti terrarum orbi metuendum erit Martis incendium! Sed in rebus tam severis non est jocandi locus.

Ptolemæus vt planetarum excursiones, & varias à nobis distantias explicet, ad epicyclos identidem confugit, quos libentissimè Tycho amplectitur, vt planetas terræ admoveant. Imò vt stationum, & retrogradationum negotium conficiant: supponamus enim Martem in suâ orbitâ D B D existentem deferri in epicyclo H F H; adeò vt ambo motus tum centri epicycli D, tum planetæ in epicyclo H F H, annuum Solis motum adæquent. Cùm igitur Mars punctum H obtinebit, tum centrum epicycli, & planeta in epicyclo in easdem partes versus E, seu in ortum ferentur: celeriori ergo motu tum planeta agetur. Iam vbi Mars à puncto I, in F progredietur, tum incipiet retrogradi, nam velociùs in epicyclo, quàm epicyclus in magno orbe, planeta defertur, atque ambo motus in contrarias partes distrahuntur. Verùm non immeritò epicyclorum machinas è cælo depulisti, Theophile: quantus quæso erit Martis

Rationes adversus Ptolemaũ.

epicyclus, qui illum terræ tam propè admovet, & tantum retrogradationis arcum efficit? sed plura peccat Ptolemæus, qui omnium planetarum (Sole excepto) motus inæquales super proprium centrum existere, contra ipsius artis principia decernit. Nec dissimulat Copernicus quinque planetarum motus occasionem ipsi præstitisse, de telluris mobilitate cogitandi, quò, inquit, principia artis permaneant, & ratio inæqualitatis apparentis reddatur constantior. Hoc certè systemate posito atque concesso, quinque planetarum theoricæ minimè sunt obscuræ. Nam singuli orbem Soli excentricum percurrunt. Finge Solem in puncto A constitutum. Iupiter excentricum suum C D C, duodecim fermè annis peragrat; dum centrum M minorem circulum M P M duplo velociùs decurrit. Atque interim apogæum medium C lentissimo motu incedit in consequentia: vix enim singulis diebus 9‴. conficit. Eadem est cæterorum ferè theoria, nisi quòd epicyclus Mercurio aptetur, quòd præ reliquis majorem inæqualitatem præferat. Ptolemæus quippe minimas illius à Sole digressiones, in signo Libræ, majores in Ariete, maximas in Geminis, & Aquario contingere observavit. Vix tamen sub conspectum cadit, quòd Soli sit finitimus: nonnumquam instar maculæ in disco solari visus est.

De latitudine planetarum. Latitudo porro eadem ferè in omnibus planetis manet, quamvis major appareat, cùm planeta perigæus terram viciniùs petit, minor cùm apogæus longissimè à nobis distat: id enim juxta leges Optices fieri necesse est, cùm quæ propiora sunt, eadem majora videantur. Quòd si excentrici orbes tibi displiceant, nihil repugno, quin ellipses planetis decernas; eâ lege vt Sol inferioris foci locum occupet; quemadmodum scitè ex illustri Pagano superiùs exposuisti: nam & ipse nobiscum sentit, & systema Copernici amplectitur, de quo fusiùs quàm institueram, disserui, quòd tibi, Theophile, nimis quàm absurdum, & à communi sensu penitus abhorrere videretur.

Systema Copern. refellitur. TH. Iam si placet disputationis tuæ rationem ineamus, quæ mihi quidem hoc syllogismo contineri videtur. Illud systema cæteris est anteponendum, quod cum phænomenis optimè consentit: sed nullum adeò omnibus experimentis satisfacit,

ac Copernicæum: quid igitur impedit, ne illud cæteris explosis amplectamur. Eâdem ratione mihi liceret contorquere, ac concludere: nullum ferè systema cum phænomenis non convenit: ergo nullum est rejiciendum: quasi ex falso verum concludi non posset? An oblitus es illius regulæ, quam Arithmetici tradunt? hanc si bene memini, falsarum positionum vocitant; nam falsis quibusdam positis, ipsum qui quærebatur numerum solerter inveniunt. Quidni ergo falsissimæ hypothesi phænomena congruent? ingeniosè quidem Copernicus, cur stare, & retrogradi videantur planetæ, ex motu telluris explicat: sed cùm orbem ipsum in quo terra devehitur, nihil quàm punctum esse cum firmamento comparatum asserit; illud sanè mihi παραδοξώτατον videtur. Multa quoque quæ dubia sunt, pro certis atque concessis Copernicæi assumunt. Neque adeò certum est Martem infra Solem descendere; neque rationes ex parallaxium doctrinâ deprompt æ satis firmæ sunt, vt iis credere sit necesse. Non etiam satis compertum est, an superiores planetæ directi semper existant, cùm in apogæis versantur. Enimverò quàm concinnè Copernicus planetarum orbitas non eodem, sed diversis centris describit; ac nescio quo modo nihil tam absurdè dici potest, quod non dicatur ab aliquo ex his recentioribus Astronomis.

MEN. In meâ quidem hæresi persevero, donec aliquid probabilius nobis attuleris.

TH. Rectè hæresim vocas hoc opinionis monstrum: non enim modò sensui, & rationi, sed etiam sacrarum scripturarum auctoritati repugnat.

MEN. Bona verba. Quòd si locis scripturæ pugnandum foret; sexcenta proferrem, quibus eam sæpe non quid sit, sed quid nobis appareat, docere comprobarem. Nisi fortè illos hæreticos appelles, qui negant veras aquas supra firmamentum existere; aut contendunt stellas quas intuemur, non esse innumerabiles, sed vix vltra 500. sub aspectum cadere.

SIMP. Obsecro te, dulcissime Menander, terram & Solem suis locis restitue. Quòd si pertendis Soli quietem, terræ motum tribuere, vniversa, & Theologorum, & Philosophorum manus in te impetum faciet. Næ tu mihi ipsam Astronomiæ

vrbem prodere videre, dum castellum ejus tam pertinaciter defendis, cúmque terram moveri contendis, totam Philosophiam pervertis. Ecquid tandem fidei causâ affers? Optimè, inquis, huic systemati phænomena, nulli verò alteri concinunt. Id certè tibi non concedam: nam si terram in medio mundi, vt par est, constituamus, circa quam Lunæ, Solis, Martis, Iovis, & Saturni orbitæ convertantur; Venus autem & Mercurius circa Solem, vt sidera Medicea circa Iovem, torqueantur: omnium phænomenon rationes hinc apertissimè constabunt.

MEN. Adde etiam omnia sidera vnico motu ex variis composito agitari, quæ quidem est P. Fabry sententia. Sed multa sunt quæ te de hac opinione retrahant, quæ libens prætermitto, ne longâ litigiosâque contentione tempus teram.

Novum systema ex P. Fabry proponitur.

TH. Cedo quæ sunt illa incommoda, quæ hanc sequuntur hypothesim? quid hoc mundi ordine concinnius? stellarum errantium Sol motus moderatur: superiores habet Martem, Iovem, & Saturnum, qui celeriùs quidem ab ortu in occasum progrediuntur, hinc tardiùs versus ortum promoveri apparent. Luna verò Sole semper est inferior, & præter omnia sidera, tardissimo motu in occasum nititur. Venus demùm & Mercurius, modò ocyùs, modò tardiùs quàm Sol cientur, eóque nonnumquam superiores, aliquando inferiores existunt: sunt enim velut Solis satellites.

MEN. Iam omni verborum prolixitate concisâ, dic nobis quibus motibus quinque illi planetæ ferantur, quam figuram sibi vniuscujusque orbita vendicet.

TH. Iam aliàs diximus Solem motu ex tribus aliis conflato, nimirum circulari, qui quotidianâ conversione finitur; recto, seu transverso à Septentrione in Austrum, quíque declinationis motus appellatur; alio denique recto ascensus, & descensus, ab apogæo in perigæum agitari: atque ex his duo vltimi annuo ferè spatio circumscribuntur. Idem planè in omnibus planetis vsuvenit, & quo motus declinationis est tardior, eo circularis fit velocior. Vno verbo, motus diurnus omnium planetarum est contortæ spiræ similis, non in orbem perfectum circumductus, & omnes ferè planetæ ellipticam potiùs figuram, quàm circulum motu suo delineant.

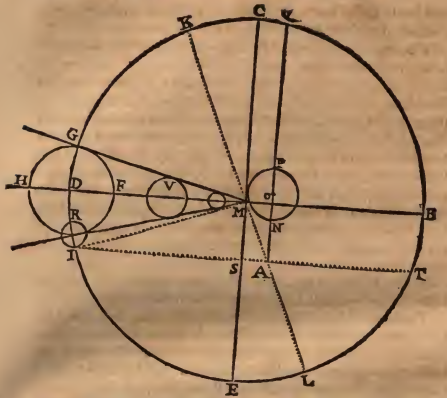
MEN.

MEN. Quid porro causæ est, cur planetæ in apogæo sint directi, in perigæo retrogradi?

TH. Ratio in promptu est: cùm enim circa apogæum versantur, tardiùs ab ortu in occasum deferuntur, quòd majus habeant spatium decurrendum, & motus sit omnino æquabilis: hinc magis in ortum promoveri videntur. Contrà, cùm perigæi sunt, tum celeriùs ab ortu in occasum rapiuntur, quòd æquabili motu minorem circulum citiùs percurrant. Quocirca tum stellas quasi à tergo videntur relinquere, ac retrogradi vocantur, quòd non in ortum, sed in occasum remeare nobis appareant. Iam vbi in medio ascensus, & descensus intervallo morantur, tum in eodem loco consistere creduntur, quòd eodem temporis spatio cum stellis fixis diurnam revolutionem perficiant, atque iisdem stellis per aliquod tempus subjiciantur.

MEN. Pulcrè tu quidem; sed quare frequentiores sunt Saturni quàm Iovis, & Iovis quàm Martis regressiones?

TH. Quòd Saturnus celerrimè in occasum moveatur, hinc citiùs Solem assequitur. Nihil addo de motu latitudinis, quem ex iis quæ dicta sunt in Lunæ theoriâ colligere est expeditum. In Venere latitudo maxima ad Boream, in Mercurio ad Austrum deflectitur: & quia Venus suas spiras, seu declinationis motum tardiùs quàm Sol; Luna autem longè celeriùs conficit; hinc evenit, vt in Lunâ caput, & cauda Draconis in occasum, seu in præcedentia; nodi autem Veneris, sive intersectionum loca in ortum, hoc est, in consequentia ferri appareant. Postremò, Venus ab apogæo ad perigæum 583. dies, 22. horas; Mercurius verò dies 115. horas 21. impendit; non secùs atque Astra Medicea tardiùs feruntur, quo longiùs à Iove discedunt. *De ortu & occasu s. planetarum.* Sed cur Venus ab apogæo recedens fit vespertina, seu vespere emergit; cùm verò à perigæo discedit, fit matutina? idem de Mercurio dictum puta. Quò id fiat illustrius, terram in puncto M, Solem in D, Venerem perigæam in F concipiamus. Tum igitur præcipiti cursu ab ortu in occasum fertur; vnde & retrograda nobis videtur, quòd citiùs in occasum tendat; sed hunc motum, cùm ad apogæum H properat, paulatim remittit; quare celeriùs in ortum niti nobis apparet; cúmque citiùs Sole oria-



tur, Solem præcurrit, & matutina vocitatur. Iam vbi ad apogæum H pervenit, manè occultatur: nam vnà cum Sole oritur. Verùm ab apogæo egressa, atque ab H in I tendens, tardiùs Sole oritur super horizontem D B, túmque motum diurnum tardiùs Sole conficit, cùm sit directa: ergo manè nobis non oritur, quòd eam Sol abscondat; sed vesperè Solem sequitur. Tandem vbi ad perigæum F rediit, vesperè occultatur, quia vnà cum Sole occidit; sed postquam ex hoc loco eluctata est, & sursum contendit, non vesperè, sed manè emergit. Circa vtriusque stationis puncta G, & I longiori tempore sui copiam facit. Superiores verò planetæ cum Sole congressi, fiunt orientales, seu matutini; Solem quippe præcurrunt, cùm celeriùs Sole ab ortu in occasum rapiantur; cúmque de nocte supra horizontem ascendant, manè emergunt, & vesperè Solem antevertunt. Vespertini autem fiunt cùm à perigæo, seu ab op-

poſitione ad apogæum eluctantur; tum enim de die oriuntur, atque ante Solis occaſum emergunt: contrarium enim in his atque in Lunâ evenit, quæ cùm ocyùs Sole ab occaſu in ortum promoveatur, poſt interlunium veſperè; poſt plenilunium manè apparet; illic Solem ſequitur, hic præcedit. Sed in his minutiis diutiùs quàm par ſit immoror.

CAPVT SEXTVM.

De ſtellarum fixarum theoriâ.

I. Syſtema Carteſianum proponimus. II. *Multis illud oppugnatur rationibus.* III. *Expoſito firmamenti motu, quædam ex Euclide theoremata præmittuntur.* IV. *Trigonometria ferè univerſa, ſeu triangulorum Analyſis ad praxim Aſtronomicam neceſſaria paucis demonſtrationibus abſolvitur.*

MENANDER.

OBSECRO te, mi Theophile, iſtos omnes aculeos, ac tortuoſum hoc diſputandi genus relinquamus; quod ſit vniverſale mundi ſyſtema, quem locum vnaquæque ſtella ſibi vindicet, quæ tandem ſit motuum cæleſtium cauſa, placidè atque armis depoſitis inquiramus: ac primùm, quid illuſtri Carteſio videatur, breviter exponam.

TH. Sentit verò Carteſius nihil vmquam elegans.

MEN. Ego qui nihil quàm probabilia ſequor; & refellere ſine pertinaciâ, & refelli ſine iracundiâ paratus ſum. Meminiſti tu quidem, Simplici, quòd paucis abhinc annis vnà cum aliquot ex amicis noſtris te conventum venimus; cúmque, ita vt fit, varios ſermones inter deambulandum cæderemus, in hanc quæſtionem quæ nunc nobis eſt in manibus incidimus. Forte quadam vnus qui tum aderat, in Carteſium acerrimè invectus eſt: negavit vllâ mentis agitatione hanc turbinatam (vt ipſe loquebatur) Philoſophiam concipi poſſe. Tum amicus noſter, vir ſanè omni laude major, diſertè, ac copioſè; vt eſt

ſummus fandi artifex, non quid ipſe ſentiret, ſed quid Carteſio videretur expoſuit. Ad eumdem, inquit, fermè modum, tota mundi machina vertitur, quo cernimus in hoc flumine aquam in ſe contortam varios efficere vortices; in quibus non rarò alii minuſculi reperiuntur; qui omnes circa ſua centra torquentur, dum communi vertigine à majoribus rapiuntur. Aliquando vſuvenit, vt folia arborum, vel paleæ horum minuſculorum vorticum centro inhæreant, & circumactæ ſæpius gyrent, dum majores vortices gyrum ſuum ſemel abſolvunt. Vortices demùm circularem motum affectant, ſed vix perfectos orbes deſcribunt, nec parùm in longitudinem, vel latitudinem excurrunt. Non diſſimili, inquiebat, modo totum hoc vniverſum, ſi Carteſio credimus, in varios vortices, tamquam in diverſas provincias diſtinguitur; centrum vniuſcujuſque Sol, vel ſtella obſidet. Solem efficit materia primi elementi tenuiſſima, quæ cùm ſit quietis impatiens, & motum ab auctore naturæ ſibi impreſſum pertinaciter conſervet, raptiſſimè circa ſe vertitur, atque eodem prorſus motu cælum, & planetas omnes circumagit, eo majori impetu, quo centrum vicinius petunt. Alii autem vortices minoris notæ circa terram, Iovem, & Venerem torquentur: adeò vt terra 365. vicibus circa ſe volvatur, dum ſemel communi vertigine circa Solem circumducitur. Sic Venus, Iupiter, & alii forſitan planetæ circa ſuum centrum gyrant: quemadmodum ex eorum ſcintillatione colligimus. Aſtra Medicea cum Iove peculiarem vorticem conſtituunt: ſic Luna circa terram duodecies volvitur, cùm telluris globus ſemel circa Solem gyrat. Quid enim prohibet quominus terram inter majores planetas, qui ſuum habeant peculiarem vorticem, majori licèt contentum, reponamus. Poſtremò, planetarum motus non erunt accuratè in orbem circumducti; nec ſpatium in quo deferuntur erit perfectè ſphæricum; ſed inſtar ovi ex parte alterâ latius, & obtuſius exiſtet, ſub quâ cælum expanſum lentiùs fluat, quàm vbi eſt anguſtius, neceſſe eſt. Eum verò locum planeta quiſque ſortitus eſt, qui ejus ſoliditati magis congrueret; adeò vt ſatis veriſimile ſit planetas eo majores, vel certè ſolidiores exiſtere, quo longiùs à Sole receſſerunt. Quo magis credibile eſt partem Lunæ nobis ob-

Syſtema Carteſianum.

versam, minùs habere soliditatis; argumento sunt nigriores illæ maculæ, quas liquidas, & fluxiles esse satis compertum est. Id verò quod jam subinde insinuavi ex mente Cartesii, magnos vortices esse ferè innumerabiles, pulcrè hinc demonstrabat, quòd eorum numerus, stellarum numero exæquetur. Nam si vnaquæque stella propriâ luce fulget, nihil à Sole nisi fortè solâ magnitudine dissidet; adeò vt singulæ fixæ proprium suum systema habere videantur. Non enim vt plerique sibi persuadent, stellæ omnes eidem sphæræ affiguntur. Cælum quippe solidum non est, sed fluidum; nec necesse est vt stellæ eidem circumferentiæ inhæreant: nam corpus lucidum optimè in medio constituitur, vt vndique fulgeat: nec commodè in extremâ superficie collocatur, vbi media lucis portio pereat necesse est. Quòd si igitur Sol vna ex fixis censeatur, atque omnes sint immobiles, meliùs in centro sui vorticis, quàm in circumferentiâ, vnaquæque stella instar Solis consistit. Totum etiam cælum cùm sit spirabile, in perpetuo motu versatur, atque in eo planetæ, vt naves secundo flumine deuehuntur. Nec terra, nec vllus planeta propriè movebitur, sed sui vorticis motum consequetur: tum enim res movetur, cùm à viciniâ aliorum corporum divellitur, quod terræ, vel aliis planetis non convenit; quamvis motui totius cæli obsequantur. Quâ quidem ratione omnem de terræ motu invidiam amoliri in proclivi est. Cælum porro quàm minimo impetu convertitur, quòd nihil ei resistat, ac motum maximè affectet. Quocirca totum hoc vniversum non instar globi concipiendum est, & licèt finitum sit, nullis tamen terminis illud circumscribere possumus. Non equidem infinitum, sed indefinitum decernimus; atque in eo complura sunt centra, in quibus totidem fixæ, tamquam faces accenduntur, atque ingens æther, seu expansum circa suum Solem celerrimè agitatur. Dubitari quoque non potest, quin stellæ immenso à nobis distent intervallo: quandoquidem cometæ mole maximi inter Saturni cælum, & fixarum vortices excurrunt. Nec minùs supra fidem est stellarum à nobis distantia, quæ ab omnibus Astronomis statuitur, quàm quævis alia major. Denique metuendum non est, ne Dei opera ambitiosè augeamus, & majora quàm par sit, aut divinam deceat omnipo-

Hæc jam superiùs attigimus, sed hic fusiùs explicantur.

tentiam fingamus. Addebat quòd cùm ſtellæ fixæ immobiles exiſtant, nequaquam mirum eſt, ſi eamdem inter ſe diſtantiam ſervare videantur, quamvis aliæ aliis nobis ſint viciniores; tanto tamen à nobis ſunt ſejunctæ intervallo, vt diſcrimen nullum percipi queat. Tandem magni illi vortices, ſic inter ſe ſunt coaptati, vt vnius poli partes alterius à polis remotiſſimas contingant; ſic enim mutua inter ſe commercia exercebunt: cúmque vortex rapidiſſimè circa ſuum axem contorqueatur, illius materia quantum poteſt à centro recedit, atque per partes à polis remotiores erumpit, quòd ibi motus ſit concitatior. Quare neceſſe eſt vt in proximum vorticem ingrediatur, nec ſubire poterit commodiùs, quàm per partes polis finitimas, vbi motus eſt placidior, minor adeò reſiſtentia invenitur. Materia verò cùm ſit tenuiſſima, meatus ſatis amplos quibus excipiatur offendit. Sic partes totius vniverſi præcipuæ in ſe ſe mutuò agunt, & velut nundinationes ſuas exercent. Hæc ferè amicus noſter, ſed majori facundiâ de ſyſtemate Carteſiano diſſerebat, quæ quidem nec me vt aſſentiar cogunt, nec vera eſſe putem, ſed ſuâ probabilitate non carent: pleraque verò hujus generis omnia latent craſſis occultata, & circumfuſa tenebris.

Quibus rationibus hoc ſyſtema oppugnetur.

TH. Hæc tamen vobis tam ſunt defendenda, quàm mœnia: hinc enim Philoſophia Carteſiana velut religata pendet; ea ſunt inconcuſſa novæ, & hactenus inauditæ Philoſophiæ fundamenta: neque hìc de terminis, ſed de totâ poſſeſſione agitur: ex his laticibus tria Carteſii elementa fluxerunt. Primum conflatur ex tenuiſſimâ in centro cujuſque vorticis accenſâ materiâ, quæ fons omnis caloris, lucis, & motus exiſtit. Secundum ex innumeris globulis cæleſtibus conſtat, qui cælum, vel expanſum æthera componunt. Tertium denique ex partibus craſſioribus, & ramoſis compingitur, ex quibus planetæ omnes prodiere. Atque illud eſt prorſus mirabile, quòd tenuiſſimæ ſubſtantiæ agitatio totum æthera, & ſolidiſſimos planetarum
1. ratio. globos inæſtimabili celeritate, & numquam fatiſcente motu abripiat. Iam quis ferat mundos illos innumerabiles, planetas commentitios ſtellarum aſſeclas, qui nec ſenſu, nec ratione de-
2. prehenduntur. Sed illud palmare eſt tenuiſſimam materiam in centro vorticis agitatam, globulorum cæleſtium, ſive ætheris

expansi pressione lumen & calorem efficere; adeò vt simul, & 3.
eodem tempore globuli cælestes in rectas lineas, seu radios diffundantur, ac totum cælum in orbem, ipsos etiam planetas, ne terrâ quidem exceptâ, contorquere; gravia deorsum protrudere, atque infinitos propè alios effectus solo motu, qui nec
concipi nec enarrari queat, procreare valeant. Quæ, malùm, 4.
ratio evincet motum à centro ad circumferentiam propagari, cùm ex Mechanices legibus constet, motum longè faciliùs à
circumferentiâ ad centrum, quàm vicissim diffundi. Iam o- 5.
mitto præclaram vorticum compagem, certè necesse est vt alter alterius sibi contigui motum impediat, atque aliorsum inflectat. Imò si Cartesio credimus, quandoque evenit vt vortex minor à vicinis, & majoribus absorbeatur. Hinc quædam stellæ tractu temporis oblitterantur. Id scilicet contingit, cùm stella maculis crassioribus involuta expansum circa se æthera movere ampliùs non potest, vnde in alios vortices commeat; stella verò vt motu, sic luce suâ excidit, atque in planetam vel cometam degenerat. Planeta fit cùm altiùs medio vortici immergitur; túmque sui turbinis motu agitatur; at verò in cometam abit, dum extremis vorticibus insidet, & facilè ex aliis in alios migrat. Num igitur me cogis etiam fabulis credere? Profectò hominis est intemperanter abutentis otio, & literis, ea scribere quæ nec demonstrari, nec ratione persuaderi possunt. Atque ego prorsus ineptire videar, si in his fabulis refellendis diem consumam.

Illud magis ad institutum nostrum pertinet, quòd vt Solem, sic stellas immobiles constituitis. Quòd si vos rogem, vnde ergo oriri, & occidere nobis appareant? statim ad terræ motum diurnum, tamquam ad aram confugietis. Sed terra quidem moveatur; est enim satis agilis, atque ad motum accommodata: At quid efficit vt stellæ paulatim versus ortum progredi videantur? Nam spicam Virginis Timocharis Alexandrinus in vigesimo secundo gradu Virginis, anno ab obitu Alexandri trigesimo observavit; eamdem Ptolemæus anno Alexandri 462. in 26. cum semisse Virginis deprehendit. Copernicus denique anno Christi 1525. spicam Virginis à principio Libræ gradibus 17. scrupulis 21. recessisse comperit. Sunt inter Timo-

De motu firmamenti.

charidem, & Copernicum anni 1819. quo temporis intervallo ſpica Virginis 27. gr. juxta ſignorum ſeriem promota eſt. Idem prorſus conſtat ex aliis obſervationibus Timocharidis, Hipparchi, Menelai Geometræ, Ptolemæi, Albategnii, & Copernici inter ſe collatis; niſi quòd à Timocharide vſque ad Ptolemæi tempora, ſtellæ tardiori motu, quàm à Ptolemæo ad Albategnium, & longè celeriùs ab Albategnio, ad noſtra vſque tempora progreſſæ videantur. Nam Hipparchus obſervavit eam ſtellam, quæ Regulus, ſeu Cor Leonis dicitur, ab æſtivo ſolſtitio fermè ſigno integro diſſitam. Ptolemæus poſt 266. annos vix tres gradus progreſſam fuiſſe deprehendit. Albategnius poſt 740. annos ferè duodecim gradus promotam invenit; adeò vt 44. gr. ab æſtivo ſolſtitio diſtaret. Poſtremò Copernicus poſt 645. annos eamdem ſtellam 9. gr. 11′. confeciſſe reperit, ita vt ab eadem metâ 53. gr. jam diſtaret. Vnde ergo ille motus? Numquid fortè cum Nicolao Copernico terræ axem paulatim declinare, ac locum mutare contendes? Sed hoc effugium ne ipſis quidem Copernicæis placet. Lanſbergius enim id fieri poſſe negat, quòd annis labentibus, ipſa terræ climata ſitum ſuum commutarent; quæque olim erat zona torrida, nunc temperata exiſteret: neceſſe igitur eſt vt hic motus non telluris globo, ſed fixis competat; ſecùs enim eumdem motum reliquis planetis affingemus. Ego verò crediderim ſtellas vnico motu ex duobus conflato, inſtar Solis, & aliorum planetarum agitari. Sed motus declinationis eo eſt tardior, quo circularis velocior exiſtit. Quare ſtellæ ſpiras deſcribunt adeò confertas, vt citra errorem pro circulis perfectis vſurpari queant.

Iam quod ſtellarum locum attinet, quis definire poteſt vtrum eidem cælo inhæreant, an aliæ aliis ſint à nobis remotiores? Hæc ſi quæ alia, ſunt denſiſſimis tenebris obducta, ac licebit Carteſio quidquid libuerit fingere; dummodò deliria ſua, & cerebri vigilantis ſomnia, tamquam æternæ, & inconcuſſæ veritatis principia non venditet: dum enim generoſiores illi animi vitant humum, & communes opiniones ſpernunt, nubes ſæpe & inania captant.

MEN. Moroſior es, & vltrà quàm par ſit à Carteſio alienior.

nior. Quòd ſi illius ſcripta evolvas, aliud ſentias. Hypotheſes ſuas vt multùm probabiles, non vt indubitatæ fidei oracula proponit. Abundè ſatisfecerit, ſi omnia phænomena cum ſyſtemate quod expoſuit, aptiſſimâ conſequentiâ conſentiant. Iam ſi tibi placet, Simplici, excuſſis planetarum, & ſtellarum theoricis, ad ipſius Aſtronomiæ praxim deſcendamus.

SIMP. Dies antè nos deficiet, quàm omnia quæ ad vſum ſphæræ, & tabularum calculos pertinent, poſſim evolvere. Quid, ſi nobis viam quam Aſtronomi tenuerint in motibus corporum cæleſtium definiendis, vel tabulis conſtruendis, demonſtrare aggrediar; & ſcientiam parallaxium, ex quibus ſiderum à terrâ diſtantias induſtriâ mirabili ſcrutantur, atque obſervationum defectus, qui plerumque ſolent occurrere, velim vti par eſt, pertractare, in immenſum protrahetur oratio. Sequar igitur ſumma rerum faſtigia, & dabo operam ne affectata brevitas perſpicuitati, vel accuratæ rerum tractationi quid obſit. Verùm antequam rem ipſam agamus, pauca è Geometriæ fontibus, quæ ad triangulorum reſolutionem ſpectant, non quidem demonſtrata ſupponere, ſed vtcumque demonſtrare nobis incumbit; ac libenter vtar eâ quam tu, Menander, nobis delineaſti figurâ. Sint igitur rectæ lineæ AS, & DT parallelæ, quæ ſcilicet in infinitum productæ numquam concurrunt; vel vt definit Poſidonius; quæ neque annuunt, neque abnuunt, ſed lineas omnes perpendiculares, quæ vtraſque connectunt (quales ſunt TS, & OP) vbique æquales ſortiuntur: atque hæc ſit linearum æquidiſtantium notio. Iam inter ea quæ ſibi concedi vult Euclides, illud tamquam naturali lumine notum, quodque nullo modo demonſtrari poſſit, poſtulat; nimirum ſi linea PO incurrens in rectas TO, & SP, duos efficiat angulos ex eadem parte poſitos; nempe SPO, & TOP minores duobus rectis, fore vt ex illâ parte productæ lineæ PS, & OT tandem concurrant. Quo enim ſunt anguſtiores anguli P, & O, eo magis annuunt, & quaſi coire geſtiunt rectæ PS, & OT, atque adeò protractæ aliquando tandem coïbunt. Id ſanè mihi non ægrè dabitis, quod ipſe Euclides demonſtrare non præſumit. Nec vobis excidit quod ſuperiùs demonſtratum eſt, ſcilicet rectam OP, quæ cadit in lineam SPA, duos

Quæ ſint lineæ parallelæ.

Poſtulatum.

angulos ad P, vel rectos, vel certè duobus rectis æquales efficere; atque eodem prorsus jure, duo anguli ad punctum O existentes duobus item rectis æquantur: adeò vt quatuor an-



guli ad puncta O, & P, ex vtraque parte constituti, vel quatuor sint recti, vel quatuor rectis sint penitus æquales. His igitur positis, atque concessis, nunc quid demonstrare velim attendite.

Primùm hinc colligitur duos angulos P, & O, ex eadem parte collocatos; vel vt clariùs loquar, angulos interiores SPO, & TOP duobus rectis angulis æquari. Non enim minores fingi possunt, quia ex parte S, & T, si rectæ PS, & OT producerentur, procul dubio coirent, quod est contra hypothesim; supponimus quippe lineas PS, & OT esse parallelas, & numquam concurrere. Sed neque prædicti anguli O, & P majores duobus rectis dici possunt. Siquidem anguli DOP, & OPA, ex alterâ parte collocati, duobus rectis minores forent: quòd tantùm his decedat, quantum illis accrescit. Hoc est, cùm quatuor anguli ad P, & O positi simul sumpti sint quatuor rectis æquales; si contenderis duos SPO, & TOP duobus rectis esse majores, necesse est vt duo reliqui APO, & DOP duobus rectis minores existant; atque adeò lineæ SP, & TO productæ tandem coibunt ex parte A, & D, quod rursus pugnat cum hypothesi. Cùm igitur duo anguli SPO, & TOP, vt majores, sic minores dici nequeant, restat vt duobus rectis æquales sint. Quod nobis probatum oportuit. *Theorema primum.* *Per postulatum.*

Secundò, ex iis quæ concessa sunt colligo duos angulos SPO, & DOP, qui alterni dicuntur, inter se omnino esse æquales. Cùm enim à duobus, quæ sibi æqualia sunt, quiddam commune aufero, quæ restant adhuc sunt æqualia. Atqui duo anguli interiores, & ex eadem parte SPO, & TOP duobus rectis æquantur, vt quàm mox demonstravimus. Sunt itidem duo anguli POT, & POD duobus rectis æquales; nam linea PO cadit in lineam TD: ergo sublato communi angulo POT, remanebunt anguli SPO, & DOP, alternatim dispositi inter se prorsus æquales. *2.* *Per 1. theor. cap. 2.*

Iam propiùs ad institutum accedam; quæque ad triangulorum scientiam attinent brevi expediam, non vt omnia, sed vt magis necessaria demonstrem. Ac primùm duo triangula TSP, & TOP mutuò inter se sunt conferenda. Supponamus quod latus vnius æquale sit lateri alterius, vel vtrique

commune, vt T P, atque duo anguli vnius huic lateri viciní, æquentur duobus angulis alterius. Illos majoris lucis gratiâ designabo. Sit angulus O T P angulo T P S; nec non angulus
3. T P O angulo P T S æqualis. Quid futurum est? Duo triangula erunt inter se omnino æqualia. Quæ enim sibi superposita congruunt; adeò vt neutrum alterum excedat, sibi sunt æqualia. Atqui si duo triangula, quæ descripsimus, sibi mutuò superponantur; ita vt angulus T vnius cum angulo P sibi æquali alterius conveniat; latus PO cadet in latus TS, & latus TO cadet in latus PS: ergo punctum O puncto S conveniet; & triangulum T O P toti triangulo PTS congruet, & penitus æquabitur. Quod nobis erat demonstrandum. Sequitur vt vnius trianguli anatomem aggrediamur, & nobis ante omnia demonstrandum est tres angulos vnius trianguli duobus rectis æquari.

4. Sit triangulum TOP. Intelligamus ductam parallelam P S ipsi T O; & T S ipsi PO. Itavt fiat quadrilaterum, cujus quatuor anguli S, T, O, P, quatuor rectis æquantur; vt ex iis quæ
Per 1. theor. hujus capitis. demonstrata sunt liquet. Duo quippe anguli interiores O, & P duobus rectis sunt æquales; & eodem jure duo anguli T, & S duobus itidem rectis æquantur. Atqui duo triangula TOP, & TSP sunt inter se æqualia. Idque nobis demonstrandum est. Linea T P cadit in rectas parallelas T O, & P S: igitur facit
Per 2. theor. angulos alternatim dispositos T, & P inter se æquales: ita vt angulus S P T sit æqualis angulo O T P: angulus item S T P æquetur angulo O P T. Duo igitur triangula habent latus commune P T, & duo anguli vnius sunt æquales duobus an-
Per 3. theor. gulis alterius: quare sunt inter se penitus æqualia. An necesse est concludere tres angulos trigoni T P O duobus rectis æquari? Cùm jam ostenderimus quatuor angulos quadrilateri T, S, P, O, quatuor rectis æquivalere. Illud verò quadrilaterum in duos æquales trigonos divisum est. Quid igitur restat nisi vt tres anguli T, P, O, trigoni TPO, duobus rectis æquentur; quemadmodum tres anguli alterius trianguli TSP, duobus itidem rectis æquales sunt. Nam omnes vtriusque trigoni angulos quatuor rectis æquari ostensum est.

Hinc etiam licet colligere, quòd si trianguli T P O vnum

ex lateribus T O producatur in D, fiet angulus P O D exterior duobus internis T, & P trianguli P O T simul sumptis omnino æqualis. Nec ardua demonstratio futura est. Nam linea 5.



P O cadens in rectam T D, duos efficit angulos ad punctum O duobus rectis æquales. Sed mox ostensum fuit tres angulos ejusdem trianguli P T O simul sumptos duobus rectis æquari. Tolle igitur communem angulum P O T, duo restabunt anguli T, & P simul juncti æquales vni angulo P O D: quod nobis erat probandum.

Postremò nihil necesse est vt vos admoneam in omni triangulo majorem angulum majori quoque lateri opponi. Sic in triangulo P O T, angulus O, cùm sit major angulo T; latus P T, quod majorem subtendit angulum, longius est latere
6. P O, quod minori angulo T opponitur. Quid enim est angulus, nisi duarum linearum in eumdem velut apicem conspirantium inclinatio, seu apertio, quæ quo major erit, necesse est vt majore itidem latere subtendatur. Nam quo angulus O est apertior, eo quoque duæ lineæ quæ illum efficiunt, majori lineâ T P connectuntur. Hinc sequitur æquales esse angulos, cùm æqua sunt latera: vt in triangulo T P Y, æqua sint latera T P, & T Y, æquales esse angulos P, & Y manifestum est. Nam si alter major foret, majori quoque lateri opponeretur. Sed æqualia supponimus latera. Æquales igitur anguli futuri sunt.

MEN. Numquid ex iis liceat concludere, quòd in omni triangulo eadem est vnius anguli ad alterum, quæ lateris ad latus proportio. Hoc est, si trigoni P O T angulus P sit duplus anguli T, latus T O, quod subtendit angulum P, duplum quoque lateris P O oppositi angulo T futurum est. Nam si æqua sint latera, æquales erunt anguli; & majus latus majori angulo substernitur, minus minori. Ergo eadem inter angulos, quæ inter latera invenitur proportio.

Non eadem est inter latera, quæ inter angulos proportio.

SIMP. Vt falsus animi es. Ponamus enim angulum O æquari duobus angulis P, & T simul sumptis: numquid fortè latus TP duo latera T O, & O P adæquabit? Hoc certè esse impossibile nemo non videt: nam duæ lineæ T O, & O P in vnam rectam productæ majores lineâ T B evadent? Id verò te fallit, quòd anguli, & latera quibus constat triangulum, non sunt ejusdem generis, nec adeò aptè inter se comparari possunt. Anguli quippe magnitudinem metitur circuli cir-

cumferentia, vt suprà monuimus; & quo major est angulus eo majorem arcum intercipit. Sed illa circumcurrens linea, quæ circulum efficit, specie non convenit cum rectis lineis, quibus triangulum clauditur. Quòd si eadem ratio esset angulorum, quæ laterum, nihil foret facilius quàm triangulum resolvere, ac tribus datis reliqua invenire.

Sit triangulum T O P, cujus anguli dentur cum vno latere P O, reliqua investigare oportet. Si tibi credimus, quoties angulus P angulum T continet (quod ignorare non possum, cùm supponamus notos esse angulos) toties latus T O, alterum latus P O complectitur. Atqui datur linea P O: non igitur ignota erit recta T O.

MEN. Quâ igitur arte, quâve ratione cognitis trianguli omnibus angulis cum vno latere; vel duobus lateribus cum vno angulo, reliqua invenientur?

SIMP. Hæc sunt majoris operis, & spiritus. Cogniti quidem anguli invenienda est chorda, vel sinus.

MEN. Quæ sunt hæc verborum monstra?

SIMP. Faciam vt intelligas. Sit angulus P T Y, quem metitur arcus P M Y, cujus chorda vel subtensa erit recta P O Y, hujus dimidium P O Arabes sinum vocant. Est igitur P O sinus dimidii anguli P T O, vel dimidii arcus P M; ac perpendiculariter cadit in semidiametrum T M. Eâdem prorsus ratione recta P S est sinus arcus P L, vel anguli S T P. Quare optimè definitur sinus, dimidium chordæ duplum angulum, vel arcum subtendentis. *Quid sit sinus anguli.*

Quocirca in triangulo P T O, si dentur omnes anguli cum vno latere P O, reliqua facilè invenientur: nam eadem est inter latera, quæ inter sinus angulorum proportio. Hoc est, quoties latus P T continet latus P O, toties sinus anguli O complectitur sinum anguli T. Dantur ex hypothesi anguli O, & T, quorum sinus in tabulâ facilè inveniuntur. Ergo minimè nos latebit, quoties recta linea P T contineat rectam P O; atque eâdem facilitate obtinebis latus T O. Igitur datis trianguli omnibus angulis, cætera facilè inveniuntur. Quod quidem in trigono rectangulo, seu qui rectum angulum habet, qualis est P O T, planum est. Siquidem latera sunt sinus ipsi angulorum, *Trigonometriæ problema 1.* *Quo modo hæc tabula sit conficienda, & adeunda infrà dicemus.*

quibus ſubſternunntur. Vt P O eſt ſinus anguli T, & T O eſt ſinus anguli T P O. Denique radius T P eſt ſinus anguli recti O: nam diameter L N eſt chorda ſemicirculum, ſive 180. gr. ſubtendens: igitur radius T L, cui æqualis eſt T P, erit ſinus quadrantis circuli, qui angulum rectum O menſurat.

MEN. Iam ſi angulum O, rectum non ſtatuamus, an eadem proportio recurret?

SIMP. Eadem prorſus: nam æquales anguli æquales obtinent ſinus; majoris anguli major eſt ſinus; minoris minor: nec licuit nobis angulos cum lateribus componere, vt quantò angulus eſt altero major, tantò vnum latus alterum excedat; quòd anguli, & latera ſint res penitùs diſparatæ, & non ejuſdem generis. Nunc ſi loco angulorum ſumantur eorum ſinus, vel chordæ: palàm eſt æqualibus angulis, æqualia latera, & æquales chordas, vel ſinus; majoribus quoque angulis, majores ſinus, & majora latera; minoribus minora reſpondere. Ergo eadem eſt inter chordas, vel ſinus angulorum proportio, quæ inter latera invenitur. Clariùs dicam, vt ſe habet vnum latus ad aliud, v. gr. T O ad O P, ſic ſe habet ſinus vnius anguli P ad ſinum alterius anguli T. Illud quippe axioma à Philoſophis vſurpatum, vt ſe habet ſimpliciter ad ſimpliciter, ita magis ad magis; in rebus ejuſdem generis, vel ſpeciei longè eſt veriſſimum, atque ipſo naturali lumine notum. Hæc igitur totius trigonometriæ quaſi duo fundamenta ſubſternamus. Primum, dati anguli ſinus in tabulâ huic rei deſtinatâ, & viciſſim cognito ſinu facillimè angulus obtinetur: vt ſi trigoni P T O angulum T, 30. gr. noveris; ſinus quoque P O, in tabulâ ſinuum ſtatim occurret: ac ſi notus tibi fuerit ſinus P O, ſeu illius proportio ad radium P T, ſitque ex gr. 20. partium quarum radius, vel ſemidiameter T P eſt 60. anguli T quantitatem in tabulâ ſtatim offendes. Alterum fuit à nobis identidem inculcatum: nempe eamdem eſſe inter angulorum ſinus, ac inter latera trianguli proportionem.

Principium totius trigonometriæ.

2. Quare cognitis vnius trigoni omnibus angulis, latera quidem non idcirco innoteſcent, ſed certè proportio quæ inter ea intercedit, non ignorabitur. Addamne quòd perſpectis duobus angulis P, & O, tertius T facilè elicietur? cùm enim tres ſimul

Per 3. theor.

ſumpti

ſumpti duobus rectis, ſive 180. gr. æquentur, ſi ſtatuamus angulum O rectum, vel 90. gr. & angulum P 60. gr. neceſſe eſt, vt reſiduus T 30. gr. complectatur; quò tres ſimul juncti angu-



li ſummam 180. gr. efficiant. Datis verò angulis, dantur eorum ſinus; atque adeò quantum vnum latus trianguli alterum excedat exploratum habebimus; cùm eadem ſit inter latera, quæ inter ſinus, proportio.

3. Quinetiam ſi vnius trianguli T P O (ne ab eodem exemplo recedamus) detur nobis angulus O, & proportio anguli T ad angulum P, facillimè inveniemus angulorum P, & T menſuram. Sit enim angulus O rectus, & 90. gr. duo reliqui 90. itidem gradus complectentur. Sit porro angulus T ſubduplus anguli P: ergo angulus P 60. gr. atque angulus T 30. gradus continebit, vt ex vtroque ſumma 90. gr. prodeat. Pergamus, ac totam trigonometriam, in quâ Aſtronomiæ ſtudioſi adeò fatigantur, paucis decurramus.

4. Sæpe vſuvenit, vt vnius trianguli P O T dentur duo latera cum vno angulo ab iis comprehenſo; vt ſi detur angulus O, cum lateribus P O, & O T: ac reliqua ſint nobis indaganda. Cognitis lateribus P O, & O T, non quidem habentur anguli P, & T, ſed quæ ſit inter eos proportio obtinebimus. Supponimus enim angulum O rectum, ac proinde duo anguli P, & T, ſimul juncti, vni recto æquantur: & vtriuſque ſeorſim ſumpti ſinus habebuntur, cùm T O, & O P ſint explorata. Ergo anguli facilè innoteſcent.

Longè tamen compendioſiori via latus T P per 47. lib. 1. Element. Euc. conſequemur, quo cognito, angulos ſtatim habebimus: & ſi liberet hæc ad praxim redigere, auctor forem, vt latus P T juxta Euclidis demonſtrata quæreretur. Sed nolui quicquam ab Euclide demonſtratum ſupponere; hæc enim mihi à vobis lex præſcripta fuit, quam tranſilire mihi religio eſt. Neque etiam ignoro longè adhuc expeditiorem fore calculum, ſi tangentium, & ſecantium tabulis vtamur: vt ſi radio T O, centro T delineatum circulum intelligas, hunc tanget recta O P in puncto O. Secabit verò linea T P: cognitâ igitur, vt ſupponimus, tangente P O, ſtatim in tabulâ angulus T innoteſcet; atque eâdem operâ ſecantem T P, quam barbarâ voce hypothenuſam vocant, perſpectam habebis.

Quid tangens, quid ſecans linea.

5. Quòd ſi duo latera habeantur T P, & P O, cum angulo O (rectus ſit vel obliquus, mihi perinde eſt) facillimè reliqua

obtinebo. Nam vt eamdem cantilenam sæpius occinam, quantum latus T P majus est latere P O, quod mihi ex hypothesi notum est; tantumdem sinus anguli O major erit sinu anguli P: atqui non me fugit sinus anguli O per tabulam sinuum. An igitur ignorare potero sinum anguli P, vel ipsummet angulum? jam cognitis angulis cum duobus lateribus, statim reliquum latus T O innotescet, vt jam ostensum à nobis est. Sed alia forsitan obscuriora.

Offeratur nobis triangulum omnes habens obliquos angulos T P Y, & licèt hîc æqua sint latera T P, & T Y, finge tamen esse inæqualia, vt ipsa trianguli resolutio plus habeat operis; dentur verò latera T P, & P Y, cum angulo P ab illis comprehenso; cætera reperire nobis incumbit. Datum igitur triangulum in duo minora bipartitum concipiam, ductâ perpendiculari T O, ac prioris quidem trianguli T P O rectanguli resolutionem aggrediar. Iam illius duo anguli O, & P, cum latere T P innotescunt: ergo per primum problema, reliqua facilè habebuntur. Notum igitur mihi est latus T O, cum latere O P, & subducto O P à toto latere P Y noto, non ignorabo reliquum latus O Y. Quare in triangulo T O Y rectangulo, jam obtinui duo latera T O, & O Y, ac angulus O rectus cùm sit, mihi est cognitus. Quocirca ex iis quæ mox demonstravimus, reliquum latus T Y, cum angulo Y consequar; atque adeò tum latera, tum anguli trigoni T P Y habebuntur. Non morabor in hac parte ampliùs; & quidem volui in hanc rerum tenuitatem descendere, ne quid ad Astronomiæ intelligentiam necessarium viderer omittere. Nec dissimulandum est, quòd illis minutiis instructa Geometria ad rationem vsque mundi se tollit, & non solùm stellarum errantium certos, constitutósque cursus numeris docet, sed etiam siderum moles, eorúmque à terrâ distantias industriâ mirabili dimetitur.

TH. Multa tu quidem, quæ non nisi per longas ambages, & morosas demonstrationes ab aliis traduntur, quàm brevissimè exposuisti; id vnum tamen tecum quasi expostulo, quòd ad sinuum tabulas provocaveris; nec dum nos quâ methodo digerantur, edocueris.

SIMP. Non temerè id quod à plerisque tractatum est vberrimè, omittendum putavi: nam si Geometricâ subtilitate exquirere volumus, quam cujusque arcus chorda, vel sinus cum diametro habeat proportionem, in immensum protrahetur oratio, atque longa demonstrationum series ex Euclide erit retexenda. Hoc quidem argumentum ante annos sexdecim, cùm animum seriò ad Mathematicas scientias adjungerem, quantum potui (nihil enim magnopere meorum miror) breviter, & dilucidè exposui. Hipparchus olim de subtensis in circulo lineis 12. libros conscripserat: idem postea Ptolemæus faciliori viâ aliquot demonstrationibus, licèt paululum obscurioribus, expedivit. Nunc satis fuerit si praxim quasi mechanicam paucis aperiam. Circulo itaque in 360. gr. distributo diametrum I M in 120. partes veteres diviserunt. Vnde posito circini pede immobili in puncto M, facile erit dignoscere quot diametri partes vnaquæque chorda, vel sinus contineat. Sed vt calculus foret accuratior, placuit recentioribus semidiametrum, seu radium T M in 10000. partes divisum supponere; singulos quoque gradus in tres partes secuerunt, quarum singulæ viginti minuta complectuntur. Imò licebit & radium minutiùs concidere, atque in 100000. partes divisum fingere; sic gradus singuli commodiùs in sex partes secabuntur. Quocirca si radium T M in centum partes distribueris, vnaquæque centum, vel mille continebit, quarum radius T M 10000. vel 100000. complectitur; nec difficile erit cujusque arcus chordam, aut sinum invenire. Chordis verò cognitis, sinus non ignorantur. Detur chorda P O Y subtendens, vel connectens extrema arcus P M Y, illius dimidia P O erit sinus dimidii arcus P M, vt jam subinde monuimus. Circulo autem in suos gradus, & diametro in partes suas divisis, beneficio circini cognoscetur chorda P O Y, & quota sit pars totius diametri I M. Atque adeò cujusque arcus sinum non ægrè obtinebimus; ac tabulam sinuum hoc ferè modo digeremus. Partes circumferentiæ, seu gradus primo loco constituemus, quibus sinus è regione collocabuntur.

Quæres ex. gr. quantus sinus respondeat arcui vnius gradus & viginti minutorum, è regione invenies sinum 2327. quarum

Specimen tabulæ sinuum.

Circumferentiæ Grad.	Scrup.	Sinus.	Differentiæ.
0	10	291	291
0	20	582	
0	30	873	
0	40	1163	
0	50	1454	
0	60	1745	
1	10	2036	
1	20	2327	
1	30	2617	

radius circuli erit 100000. partium. Iam si velis scire quis sinus respondeat arcui vnius gr. & 25. min. vide in columnâ differentiæ, quot partes debeantur decem minutis vnius gradus. Ecce tibi 291. Igitur dimidium hujus numeri nempe 145. addam sinui priùs invento 2327. summa erit 2472. Tantus igitur dati arcus, sinus futurus est.

MEN. Profectò me beasti: numquam enim hactenus istam sinuum, & triangulorum spinosissimam doctrinam assequi potui, in quam tamen plerique omnes Astronomi tota volumina impendunt.

SIMP. Nunc si placet, in alium diem quod superest differamus; nam diu est quòd vestrâ facilitate nimis intemperanter abutor.

TH. An tu cùm nos in summam expectationem adduxeris, tam citò deseris; pedem hinc non referes, donec promissa exolvas; quæque ad praxim Astronomicam spectant penitus absolvas.

CAPVT VLTIMVM.

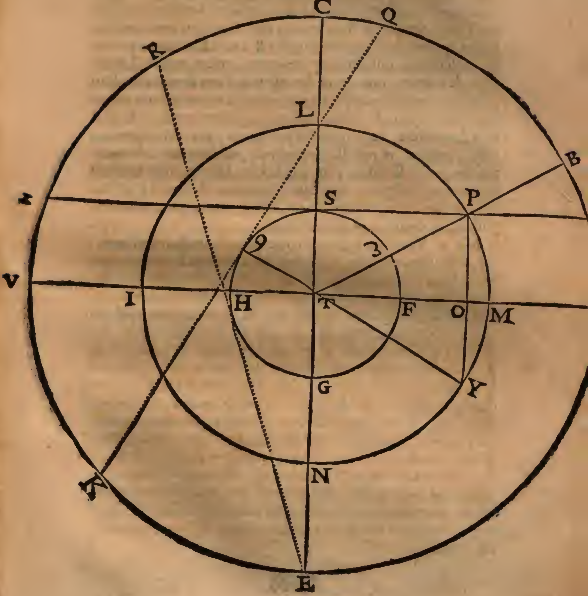
De praxi Astronomicâ.

I. Inchoatam capite ſecundo de ſphærâ cæleſti tractationem abſolvimus; quibus vtantur inſtrumentis Aſtronomi; quâ methodo lineam meridianam, Solis & aliorum ſiderum altitudines; poli elevationem, locorum longitudines aucupentur; quæque ad ſphæræ, vel globi cæleſtis vſum pertinent, compendioſè exponuntur, II. *Quâ induſtriâ Solis, & aliorum planetarum excentricitates inveſtigent; tabulas Aſtronomicas conficiant, atque ex iis motus cæleſtes, & ſiderum loca explorata habeant, vno item & altero problemate edocetur.* III. *Doctrina parallaxium, ex quibus planetarum à terrâ diſtantias colligunt, nec non quâ arte eclipſes prænuntiari & delineari poſſint, aperitur.* IV. *Agitur de variis defectibus obſervationum, veterum & recentiorum erroribus; vbi de refractionibus & crepuſculis nonnulla; ac demùm Aſtrologia conjecturalis pervellitur, & vanitatis revincitur.*

SIMPLICIVS.

SATIS pol pro imperio loqueris; ſed apud te ſumus, tibi mos gerendus eſt. Ac primò mihi dicendum eſſet, quæ inſtrumenta Aſtronomi ad obſervationes ſuas adhibeant; quâve arte conſtruantur, niſi hæc vobis forent notiſſima, atque ad machinatricem potiùs, quàm ad Philoſophiam attinerent. Nemo neſcit rotundis inſtrumentis plerumque eos vti, qui ſiderum motus circulares dimetiuntur: ſive integrum circulum in 360. gr. diſtributum adhibeant; ſive quadrante circuli in 90. gr. partito vtantur. Sit igitur majoris lucis gratiâ circulus C E C in 360. gr. ſeu partes æquales; vel quadrans circuli CD, in 90. gr. diſpertitus; quod compendioſiſſimè fieri poteſt beneficio alterius circuli, putà S G S, jam antè diſtributi, cujus medium centro T applicetur: ac regula T B per ſingulos diſtributi

priùs circuli gradus ducta, gradus itidem in majori circulo CEC delineandos indicabit. Sed parum est Astronomo circulum in gradus dividere, nisi singuli gradus in 60. scrupula,



vel ſaltem in ſex partes, quarum vnaquæque decem ſcrupulis reſpondeat, minutiùs concidantur. Quocirca non exiguis, ſed amplioribus inſtrumentis vti ſolent. Quò verò vniuſcujuſque ſideris locum exploratum habere poſſint, tenuiſſimam adhibent regulam, aliquantulum latam, cujus vna extremitas centro T infigitur, altera B per omnes circuli gradus circumducitur. Optarem equidem vt puncto B arcus B A vnius gradus in ſua ſcrupula diſtributi apponeretur, quem regula T B ſecum deveheret; tum enim neceſſe non foret totum circulum operosè in minuta partiri, neque inſtrumentum ipſum tantam exigeret molem. Prætereo vtrique regulæ extremitati T, & B duo pinnacidia, vel laminulas perforatas, aut rimulis pervias affigi oportere, vt per illa foraminula, vel ſiderum radii excipiantur, vel ipſa ſidera contueri liceat. His breviter delibatis totum opus in certa problemata digeramus. Neque hic eſt locus, in quo exultare poſſit oratio, ſed in Mathematicorum anguſtias, & dumeta eſt compellenda.

Men. Vt voles, non enim quærimus abundantem rerum, aut verborum copiam, quæ cumulum tantum habeat, atque congeſtum: ſed ſcientiam viâ; & ratione pertractatam volumus. Cùm in cæteris ſcientiis, tum præſertim in Mathematicis mirificè capit animum meum erudita brevitas cum aptâ rerum diſpoſitione conjuncta.

Simp. Qui ordinis ac methodi in hujus diſciplinæ tractatione nullam rationem habuerit, hic ſanè audientes obruet, non docebit; licèt amœnâ fortè garrulitate delectet. Præclaras quidem ſententias fundat, quæ ſi non cohæreant, ac demonſtrationum munitione deſtituantur; nihil quàm nugas egerit: nam laboratur etiam intemperantiâ rerum optimarum. Quò igitur viam ingrediamur eámque planam, atque ad demonſtrandum expeditam, à facilioribus ducamus exordium, ex quibus ad extrema occultiora quaſi per gradus deducemur. Nobis ante omnia methodus, quâ linea meridiana (ſic dicimus lineam quæ directè meridiano circulo ſubjacet) inveniatur, proponenda eſt.

Pro-

PROBLEMA I. *Lineam Meridianam indagare.*

QVOD si acus chalybea, quæ vi magneticâ imbuitur, ad vtrumque mundi polum extrema sua citra vllam deviationem dirigeret; illius ope lineam meridianam invenire expeditum foret: cùm acus ipsa versoria, quam quærimus, lineam exhiberet; atque omnes rectæ versorio quiescenti ductæ parallelæ totidem essent lineæ meridianæ: hinc qui vulgò horologia solaria delineant, hac methodo lineam Meridianam exprimunt. Verùm satis compertum est acum versoriam ad vtrumque mundi cardinem non adeò religiosè extrema sua convertere, quin aliquot gradibus hinc, atque inde deflectat. Quare vel illius deviationis ratio habenda est, vel aliam viam paulò difficiliorem insistere oportet. Centro T plures circuli describantur, erecto ad perpendiculum cylindro, seu baculo TS, aliquot ante meridiem horis, vt horâ nonâ, diligenter inspice cujus circuli peripheriam, quódque punctum attingat extremitas vmbræ à baculo projectæ; quod sit ex. gr. 9. ídque punctum signa. Eâdem ferè post meridiem horâ, tertiâ scilicet revertere, atque expecta quousque eumdem circulum extremitas vmbræ contingat, vt in puncto 3. Iam arcum 3 S 9 in duas partes æquales divide in puncto S, & per centrum circuli ducta S T G lineam Meridianam præbebit. Nam si vmbra circa horam nonam secundùm rectam T 9, & horâ tertiâ in rectam T 3 porrigatur, necesse ést vt in ipsâ meridie lineam TS describat, vt ab vtraque æquo distet intervallo. Neque opus est vt vos admoneam styli, seu baculi extremitatem in mucronem esse acuendam, atque eamdem operationem sæpius esse repetendam; est quippe hæc linea omnium ferè observationum quasi fundamentum.

PROBLEMA II. *Solis & aliorum siderum altitudinem reperire.*

INSTRVMENTVM vel annulo liberè suspendatur in puncto C, si sit integer circulus, cujus generis est Astrolabium; vel ad perpendiculum erigatur, si sit quadrans circuli D C. regula verò TB versatilis tandiu moveatur, quousque radii so- Eadem figura vbiq; consulenda.

lares per vtriuſque pinnacidii rimulas trajiciantur; vel aſtrum ipſum per foraminula conſpiciatur. Sit v. gr. regula T B, inter D, & C medio intervallo conſtituta, tandem numerabis gradus inter D, & B interceptos, ea eſt quippe Solis vel alterius ſideris ſupra horizontem elevatio. Cùm enim inſtrumenti punctum medium T, à centro terræ ſenſibiliter non differat, ſi per lineam D T Sol radios ſuos vibret, palàm eſt eum ſupra horizontem non attolli, ſed illius ſuperficiem dumtaxat radere, vt cùm oritur, vel occidit. Quòd ſi per radium T C conſpiceretur, tum vertici noſtro immineret, ac toto quadrante circuli D C ſuper horizontem aſſurgeret. Eodem quidem jure cùm Solem per radium T B contuemur, tot gradibus attollitur, quot in arcu D B numerantur. Non diſſimulandum eſt eſſe alium inveniendæ Solis altitudinis modum, citra vllum inſtrumentum, per ſolius baculi erecti vmbram.

Sit ſtylus ſeu baculus P O, cujus vmbra O T, radius ſolaris B P T. in triangulo T P O nota ſunt duo latera, nimirum P O baculi altitudo, & O T ipſius vmbræ longitudo. Angulus quoque O, cùm ſit rectus, ignorari non poteſt; eſt quippe 90. gr. ergo juxta ea quæ ſuperiùs de triangulorum reſolutione diximus, innoteſcet angulus O T P, quæ eſt ipſiſſima Solis ſupra horizontem elevatio. Hac quidem ſubtili, & Geometricâ planè methodo veteres vſos fuiſſe non ignoro; ſed tamen incerta eſt, & lubrica, niſi ſtylus P O ſit portentoſæ longitudinis. Nam difficile eſt lucis, & vmbræ confinium diſcernere, & facilè vnius, vel alterius gradus error in hac operatione irrepit.

PROBL. III. *Altitudinem poli, ſeu latitudinem loci indagare.*

IN hac operatione infinitum propè momentum eſt; eáque ſic poteſt ſatis accuratè perfici. Cùm Sol alterum æquinoctiorum obtinet, altitudo illius meridiana obſervetur, ſit v. gr. D B, 41. gr. & 10′. tanta erit altitudo æquatoris B T ſupra horizontem T D, hæc à quadrante circuli D C ſubducatur, remanebit B C diſtantia æquatoris à puncto verticali C 48. gr. 50′. quæ quidem eſt latitudo hujus loci æqualis omnino al-

titudini poli quæsitæ V R, quod facilè demonstrabitur. Est quippe arcus R B quadrans circuli 90. gr. cùm sit distantia poli ab æquatore; est itidem C V circuli quadrans, cùm sit distantia puncti verticalis ab horizonte: ergo sublato communi arcu CR, remanebunt B C latitudo loci, & R V altitudo poli penitus æquales.

Nec minùs præcisè, beneficio alicujus stellæ, quæ polo vicinior neque oritur, neque occidit, eamdem poli altitudinem obtinebimus. Nam si maxima stellæ altitudo meridiana diligenter observetur, quæ sit ex. gr. 60. gr. & post 12. horas, vel alio die, minima quoque stellæ altitudo exploretur, quæ sit 40. gr. vtriusque differentia erit 20. gr. cujus dimidium à maximâ altitudine subductum, vel minimæ additum dabit poli ipsius altitudinem 50. gr. vel vtramque tum maximam, tum minimam stellæ altitudinem in vnam summam congere, prodibunt 100. hujus numeri dimidium sume, nimirum 50. hæc erit altitudo poli. Hanc si semel consecutus fueris, declinationem Solis ab æquatore facilè invenies.

Dato enim die observetur Solis altitudo meridiana, & quantò æquatoris altitudinem jam compertam superabit, vel ab eâ superabitur, tanta Solis declinatio futura est. Sic Parisiis cùm Sol principium Cancri subit, 64. gr. & 50'. in meridie attollatur, (nam alii polum 48. gr. 40'. alii 48. gr. 50'. supra horizontem assurgere existimant) ex quibus si æquatoris altitudinem 41. gr. & 20'. deduxeris, remanebit maxima Solis declinatio 23. gr. & 30'. Contrà evenit, vbi Sol hieme Capricornum ingreditur, tum enim in meridie non ampliùs quàm 17. gr. & 50'. attollitur; adeò vt æstivo solstitio 47. gr. nobis, quàm hiberno vicinior existat. Hinc tanta dierum inæqualitas.

Petrus Gassendus altitudinem poli Massiliæ per vmbram gnomonis, vel erecti perpendiculi exploravit, viâ quidem paululum difficiliore, sed quâ nulla accuratior hactenus excogitari potuit. Collegii Massiliensis tecto æream laminam circello resecto perforatam, sublatâ tegulâ, sic aptavit, vt Solis meridiani radios posset excipere. Iam è foramine perpendiculum demissum est octo orgyis longum, cui prælonga, & lævigata tabula subjecta fuit, & ad libellam composita, in quâ lineam

meridianam ex ipsius perpendiculi casu, quàm potuit exactè, ope versorii cujus declinatio nota fuit, produxit. Fingamus itaque foramen in puncto P appositum, ac filum pendulum PO



in 1000. partes distributum, quarum vnamquamque in plures alias dispescere licebat. Tabula libellata fuerit TO; Sole in solstitio æstivo versante expectatum est, donec illius radii per foramen transmitterentur, atque imaginem suam, quam instar ellipseos solet depingere, sic in tabulam TO projiceret, vt à meridianâ lineâ in partes æquas divideretur: tum enim judicatum est Solem circulum meridianum obtinere. Iam ex proportione perpendiculi P O cum vmbrâ T O, meridiana Solis altitudo, tum cùm æstivum solstitium occupat 70. gr. 11′. cognita est, eo quo superiùs dictum est modo. Nunc sublatâ maximâ Solis declinatione 23. gr. 31. ferè minutorum ab illâ Solis altitudine, remanet æquatoris elevatio 46. gr. 40′. quæ à quadrante circuli subducta, exhibet vrbis Massiliensis latitudinem 43. gr. 20′. hîc tamen vt in cæteris observationibus magnâ opus fuit cautione.

Primò enim filum pendulum cùm sit ductile, & tensile, nonnullum errorem facilè potuit inducere, cui incommodo vt occurreret Gassendus regulam ligneam P O adhibuit. II. Rationem quoque habere oportuit semidiametri Solis 15. fermè minutorum, quam necesse fuit ab inventâ altitudine subducere, ne major quàm revera esset haberetur. III. Penumbra etiam (sic vocamus lumen debile, quod inter ipsum lucis nucleum, & nigram perpendiculi vmbram interjacet) negligenda non fuit, atque ab inventâ Solis altitudine subductam oportuit. Æqualis porro erat semidiametro foraminis P, seu circelli in laminâ æreâ resecti. Non enim filum pendulum centrum foraminis, vt par erat, sed infimam partem attingebat. Tacco ipsum Gassendum nonnihil à vero aberrasse, quòd supposuerit acum versoriam quinque gradibus à mundi cardine deflectere, vt ante aliquot annos deprehenderat; sed illa versorii declinatio minimè constans existit, quemadmodum vbique ferè terrarum observatum est, vnde nunc temporis vix duobus gradibus Massiliæ, & Aquis-Sextiis à mundi polo declinat. Hæc paulò vberiùs disserui, vt hinc constet quâ arte, quâve diligentiâ Astronomi siderum motus dimetiantur. Nulli quidem auctor fuerim, vt in iis artibus ætatem suam consumat, atque ad minutissima Astronomiæ opera descendat; sed fruamur alio-

rum laboribus, iisque studiis liceat donare quædam velut temporum subsidia.

PROBL. IV. *Gradum zodiaci in quo Sol versatur investigare.*

LITERARII penè ista sunt ludi, & trivialis scientiæ; neque observationibus, neque instrumentis opus est; duo dumtaxat versiculi memoriæ sunt infigendi:

Livor mente latens insultat honoribus, horret
Grandia gesta, hærens insigni laude notatis.

Duodecim sunt dictiones quas in duodecim menses sic tribue, vt prima Martio, secunda Aprili, & ita porro singulæ singulis mensibus ex ordine respondeant. Nunc vide quota in Alphabeto sit prima cujusque dictionis litera, totidem ex 30. vnitates detrahe, residuus numerus indicabit diem, quo Sol signum zodiaci ingreditur. Exemplo res fiet illustrior. Mensi Aprili secunda dictio (mente) respondet, & prima ejus litera in Alphabeto vndecima est: quare ex 30. auferam 11. restabunt 19. Sol igitur decimo nono die Aprilis signum Tauri ingreditur. Sed quiddam aliud inquirimus, in quo scilicet gradu Sol versetur quolibet mensis cujusque die. Addendus est ad diem propositum numerus literâ primâ dictionis designatus: quòd si numerus minor 30. prodierit, is gradum quæsitum indicabit. Vt die 12. Aprilis scire volo quem gradum Arietis Sol occupet. Dictionis (mente) prima litera est M, in Alphabeto ordine vndecima. Addam igitur 11. numero dierum, nempe 12. summa erit 23. quocirca eo die Sol vigesimum tertium Arietis gradum obtinet. Iam si quæras quem gradum Sol occupet die 28. ejusdem mensis, adde vt priùs 11. dierum numero 28. & prodibunt 39. detrahe 30. restabunt 9. his adjice vnitatem. Itaque Sol eo die in decimo gradu Tauri commoratur. Meminisse igitur oportet detrahenda esse 30. quoties abundant, & residuo numero vnitatem esse adjiciendam.

PROBL. V. *Longitudinem loci invenire.*

NIHIL adeò Mathematicorum ingenia exercuit, atque ipsa longitudinum scientia, quæ cùm sit navigationi, & Geographiæ necessaria, non mirum est si summi viri impensam

hujus arcani inquisitioni operam dederint. Quærimus igitur quâ methodo inveniri possit arcus æquatoris inter duos meridianos interceptus; seu quantò citiùs in vno loco, v. gr. Byzantii, quàm Parisiis Sol oriatur: hæc enim eódem recidunt. Veteres ex Lunæ eclipsibus id inveniri posse crediderunt: nec quidem sine causâ. Cùm enim vbique terrarum eclipsis Lunæ appareat, si horâ sextâ Constantinopoli; Lutetiæ verò non nisi horâ octavâ defectionis initium conspiciatur: rectè colligemus Byzantium duabus horis, seu 30. gr. magis ad Orientem vergere. Verùm multa occurrunt, quæ hoc negotium difficilius reddunt. Obstant inprimis Lunæ parallaxes, & refractiones, quas accuratè dignoscere citra magnum laborem non possumus. Deinde vix horam satis præcisè habere contingit: nisi fortè stellarum fixarum beneficio. Cùm enim Sol aliquantulum tardiùs quotidianâ conversione ab ortu in occasum, quàm stellæ deferatur; adeò vt intra annuum spatium integro circulo stellæ celeriùs progrediantur, quantum scilicet Sol in ortum remeat. Hinc sequitur singulis mensibus stellam non errantem duabus horis citiùs Sole ad Meridianum pervenire: sic vna è stellis illustrioribus minoris Vrsæ, circa octavum diem Novembris in circulo meridiano vnà cum Sole reperitur; nimirùm circa mediam noctem, & revolutione suâ easdem cum Sole horas metitur. Ergo die 8. Decembris horâ decimâ ad eumdem circulum revertetur, & ita deinceps, vnoquoque mense duas horas anticipabit. Quocirca ex altitudine stellarum horam satis præcisè de nocte colligi posse non inficior. Sed aliud quiddam est quod nobis negotium facessit; nimirum in defectione confinium lucis, & vmbræ, vel penumbræ finis ab ipsius vmbræ nigrioris principio ægrè admodum discerni potest, & raro Astronomi in obsignandis deliquiorum Lunæ momentis, vel durationibus inter se consentiunt. Ante aliquot annos Io. Bap. Morinus Regius Mathematicus, tum cùm viveret mihi amicus, multùm desudavit, vt toti orbi persuaderet illud arcanum tot retro-sæculis quæsitum à se feliciter detectum fuisse. Verùm vt ingenuè quod res est loquar, multa quidem supposuit, quæ vix obtineri queant. Nempe tabulas Astronomicas, quæ corporum cælestium motibus perfectè concinerent; paralla-

xium, & refractionum accuratiſſimam ſcientiam, quò citra vllum errorem ſiderum loca habeantur. Vt nihil dicam de temporis menſurâ exactiſſimâ; quæ omnia vix ſperare liceat. Multa quidem expoſuit ſpeculatione digna, & Geometricis demonſtrationibus munita; ſed neſcio an eâdem facilitate, quâ demonſtrantur, ad praxim reduci poſſint. Fateor tamen optimam eſſe inveniendarum longitudinum methodum, quam per Lunæ & ſtellarum motus Morinus, & alii expoſuere.

Nec demùm contemnenda eſt ratio inveniendæ longitudinis, quam vir eruditus & profundæ meditationis Ioannes Darconſius per æſtum maris reciprocum ſatis dilucidè explicat. Cùm enim eodem momento Oceanus vbique exæſtuet; obſervare licet quâ horâ, quove Lunæ die in aperto mari æſtus contingat. Suppono longitudinem loci ex quo ſolviſti eſſe 17. gr. atque æſtum vnâ horâ & 8. minutis poſt meridiem accidiſſe. Quare Sol tum in primo meridiano, qui per Inſulas Fortunatas tranſit, verſabatur. Nam vnâ horâ, & 8. minutis 17. gr. percurrit. Iam ignorari non poterit, quem longitudinis gradum Sol obtineat, cùm ſecundus recurret æſtus, nimirum poſt 12. horas, & 24. min. atque tabulam ſi libeat conficies, per quam facilè cognoſces quem ſingulis æſtibus Meridianum Sol occupet. Nam ſi fluat Oceanus Sole exiſtente in primo Meridiano, refluet poſt ſex horas, & duodecim minuta; quo quidem tempore Sol motu diurno 93. gr. longitudinis conficiet. Cùm iterum æſtus redibit, Sol 93. gr. itidem promovebitur. Quamcumque igitur in plagam, vel ipsâ tempeſtate delatus fueris, ex æſtu maris reciproco, quem Sol Meridianum obtineat exploratum habebis, nec te fugiet ſub quo Meridiano exiſtas.

Quâ induſtriâ diſtantia inter duo terræ loca haberi poſſit.

Iam vbi latitudinem, & longitudinem duorum locorum cognoveris, facilè quæ ſit inter ea diſtantia dignoſces; cùm vni gradui 30. vel circiter leucæ Gallicæ reſpondeant. Verùm hæc ad Geographos pertinent, qui etiam locorum tum longitudine, tum latitudine perſpectis, eorum ſitus in globo terreſtri, vel Mappâ mundi deſignant. Præterea quoque ipſius terræ ambitum hinc perfacilè definiri poſſe.

Sumantur enim duo loca, quæ eidem Meridiano ſubjaceant, ac ſolâ latitudine differant, polus item duobus gradibus

magis

magis in vno loco, quàm in altero attollatur; ita vt 60. leucarum intervallo inter se distent. Sunt verò in circulo terræ maximo 360. gr. quocirca 10800. vel circiter leucas terræ ambitus complectitur. Hujus numeri sexta pars (nempe 1800. leucæ) dabit distantiam centri à superficie terræ. *De terra ambitu.*

PROBL. VI. *Globum cœlestem, vel sphæram in debitâ positione collocare.*

NON equidem recusabo ad minora illa, atque ab omnibus tractata, sed quæ si negligas non sit majoribus locus, descendere. Inventâ lineâ Meridianâ globum cœlestem sic aptare convenit, vt huic lineæ circulus Meridianus apprimè respondeat; tum polus tot gradibus supra horizontem globi est attollendus, quanta est loci in quo degis inventa latitudo. Parisiis 48. gr. 40′. vel vt aliis placet 50′. attollitur. Sic globus optimè cœlo congruet, atque illius polus si productus concipiatur, in ipsum mundi cardinem nobis conspicuum desinet. Iam si gradum in quo Sol versatur, in horizonte ex parte Occasus constituas, licebit cernere in globo cœlesti, quem tenes præ manibus, quæ stellæ Sole occidente oriantur, vel occidant, quæque medium cœlum teneant. Hac demum arte ex stellis in tuo globo depictis stellas firmamento infixas discernere expeditum erit; maximè si jam aliquas antè noveris. Sed tamen expectandum erit quousque stellæ radiis solaribus prius oppressæ, tandem emergant, atque vt cum Astronomis loquar, oriantur heliacè. Quæ verò cum Sole super horizontem assurgunt, dicuntur oriri cosmicè; sed cùm Sole occumbente oriuntur, tum ortus earum vocatur Achronicus. Hîc notare convenit sidera quæ Sole velociùs in ortum promoventur, eadem vesperè oriri heliacè, & manè occidere, quòd Solem manè assequantur, vesperè deserant: nam celeriùs Sole in ortum nituntur. Sic Luna radios Solis manè subit, cùm vesperè ex iis emergat. Reliqua verò sidera vesperè occidunt, manè oriuntur; quòd Sol velocior ea vesperè assequatur. Sic stellæ fixæ & superiores planetæ vesperè radiis solaribus opprimuntur; atque heliacè solent occumbere.

Hoc problemate totius sphæra, vel globi cælestis vsus continetur.

Quomodo stellæ dignosci possint.

De ortu & occasu stellarum.

Nunc quæ sit Solis declinatio, vel ascensio tum recta, tum

obliqua, quàm facillimè invenies, posito gradu quem Sol occupat sub circulo Meridiano; numerabis gradus Meridiani inter æquatorem, & Solis gradum interceptos; tanta quippe erit Solis declinatio, quæ addita, vel subducta ab altitudine æquatoris, meridianam Solis altitudinem exhibebit. Circuli porro declinationis innumerabiles concipi possunt, qui per vtrumque mundi cardinem, & per omnium siderum loca, quasi totidem meridiani ducuntur. Circuli verò latitudinis per polos zodiaci transeunt; est quippe latitudo Astri distantia illius ab

Quid sit declinatio, quid latitudo, vel longitudo stellæ.

orbitâ Solis, seu eclipticâ; quemadmodum declinatio est elongatio sideris ab æquatore: longitudo quoque stellæ penes zodiacum accipitur; ita vt stella æquinoctio verno proxima nullâ longitudine donetur: major futura est, quo longiùs à principio Arietis removetur. Est igitur longitudo arcus zodiaci inter duos latitudinis circulos comprehensus, quorum vnus per locum sideris, alter per principium Arietis ducitur. Cognitis verò tum longitudine, tum latitudine Astri, facilè in globo cælesti id depingitur: quemadmodum in terrestri, vrbium situs cognitis earum tum longitudine, tum latitudine, aptissimè de-

Quid ascensio recta, quid obliqua.

lineantur. Ascensio autem recta, vel gradus zodiaci, vel alicujus sideris, similis est longitudini loci alicujus, qualem Geographi definiunt. Est enim arcus æquatoris inter duos circulos declinationis, tamquam duos Meridianos comprehensus, quorum primus per sectionem æquinoctialem, seu principium Arietis; alter per gradum zodiaci, vel locum sideris ducitur. Vt semel finiam, quod est in globo terrestri latitudo, idem planè in cælesti declinatio existit, distantia nimirum ab æquatore; quod ibi est longitudo, hîc ascensionis rectæ nomen vsurpat. Quamobrem qui sphæram rectam obtinent, iis Sol, & omnia sidera rectè ascendunt: sed in obliquâ sphærâ variatur ascensio, eóque est obliquior, quo polus magis elevatur. Sic in sphæra recta gradus duodecimus Arietis cum vndecimo æquatoris gradu ascendit; verùm vbi polus 49. gr. elevatur, vix sextus gradus æquatoris cum duodecimo Arietis super horizontem emergit. Cùm Sol versatur in 6. signis, quæ ascendentia dicuntur: nempe cùm à principio Capricorni vsque ad principium Cancri progreditur, tum ascensiones minuuntur,

in reliquis eâdem proportione crescunt. Lutetiæ v. gr. Parisiorum primus gradus Cancri ascendit cum 61. gr. æquatoris: nempe quatuor ferè horarum intervallo. In sphærâ autem rectâ cum 90. gr. æquinoctialis ascendit. Quare vtriusque differentia est ferè 30. gr. seu duarum horarum: ergo cùm Sol principium Cancri subit, citiùs nobis oritur duabus ferè horis, quàm iis qui sphæram rectam obtinent: cúmque eâdem proportione tardiùs descendat, liquet tum diem artificialem nobis longiorem esse quatuor fermè horis, quàm illis qui sub æquatore degunt. Differentia igitur inter rectam, & obliquam ascensionem, dierum efficit inæqualitatem; adeò vt si illa differentia sit 15. graduum, diem artificialem duarum horarum intervallo majorem, vel minorem 12. horis exhibeat. Imò plerumque hæc ascensionum obliquitas efficit, vt planetæ diutiùs, vel citiùs quàm par sit è radiis solaribus emergant. Quædam Gassendus exempla profert contemplatione digna. Scripsit olim Cardanus Regi Christianissimo Iovem per duos menses delituisse, adeò vt sui copiam non faceret; idque præter communem naturæ ordinem evenisse falsò credidit. Tum enim Iupiter in signis ascendentibus vnà cum Sole versabatur, & propter obliquitatem ascensionis diutius horizonti detentus hæsit, ac luce creperâ obductus non apparuit. Sic quidam Philosophi anno 1615. cùm viderent Martem à Sole distantem 40. gr. nondum tamen comparere, illi epicyclum addiderunt, quo supra Iovem efferretur. Id verò tum accidit, quòd Mars Apogæus in signis descendentibus (sic vocant sex signa à principio Cancri ad principium Capricorni numerata) moraretur. Vnde idem ex parte Occasus, quod Iupiter tempore Cardani ex parte Orientis præstitit. Nimirum obliquè descendens diutius horizonti adhæsit, nec facilè è solaribus radiis potuit expediri. Venus verò tum temporis sub aspectum venit, quamvis 20. Augusti Mars cum illâ congressurus erat: nempe quòd Venus præ suâ magnitudine sese videndam exhibuerit; Mars non item, qui Apogæus existens visus aciem facilè elusit. Anno 1634. cùm Venus multùm in cornua extenuata vix cerneretur; ita vt illam ampliùs visam iri spes nulla foret: altero tamen die ante congressum cum Sole, hoc est 17. Februarii, apparuit quasi

Quare Iupiter aliquando per duos menses delituerit.

ſpecie aucta; quod evenit non modò propter aſcenſionis obliquitatem; ſed etiam propter latitudinem 8. vel 9. gr. quâ in Boteam declinabat. Aſcenſionum porro & declinationum tabulas digerunt Aſtronomi hoc ferè modo.

Canon declinationum, & Aſcenſionum.					
	Zod.	Declinatio		Recta Aſcenſio.	
	Gr.	Gr.	Scrup.	Gr.	Scrup.
♈	1	0	24	0	55
	2	0	48	1	50
	3	1	12	2	45
	4	1	36	3	40
	5	2	0	4	35
	6	2	23	5	30
	12	4	22	11	0
	18	7	4	16	34
	24	9	19	22	10
	30	11	29	27	54

Eâdem arte aſcenſionum obliquarum ad quamcumque Poli altitudinem tabulas concinnant, in quibus illud notatu dignum eſt, quòd circa æquinoctiorum puncta declinatio Solis citiſſimè creſcit, aut minuitur; non item circa ſolſtitia, vbi declinatio in eodem ferè ſtatu diu permanet. Sic primo gradui Arietis 24′. declinationis reſpondent; ſecundo gradui 48′. cùm tamen vltimus gradus Geminorum vix vno minuto magis declinet ab æquatore, quàm 29. gradus ejuſdem ſigni. Quod in causâ eſt, cur circa ſolſtitia altitudo Solis Meridiana diutiùs eadem perſeveret, nec tum temporis dierum ſenſibilis differentia appareat. Contrà evenit vbi Sol prope æquinoctia verſatur; tum enim dies citiſſimè creſcunt, vel minuuntur. Sed quâ arte, quâve induſtriâ Aſtronomi tabulas tum aſcenſionum, tum declinationum adeò accuratas fabricare potuerunt? Id ſcilicet vt cætera beneficio Trigonometriæ conſecuti ſunt. Nam in ſuperiori ſchemate circulus CEC meridianum nobis exhibeat, vt TD partem æquatoris, TB portionem, ſeu quadrantem eclipticæ, punctum T principium Arietis, Solem concipiamus in P, ex. gr. in duodecimo gradu Tauri: quærimus quanta ſit ejus declinatio PO, quanta ſit aſcenſio recta TO. Nam concipimus PO, tamquam portionem circuli declinationis, qui cùm tranſeat per polos æquatoris, illum ad angulos rectos dirimit in pun-

cto O. Quocirca in triangulo T P O noti sunt duo anguli, O rectus, & T, quem mensurat maxima Solis declinatio D B jam cognita 23. gr. 30′. datur etiam latus T P longitudo Solis,

Quomodo ascensio per trigonometriam obtinentur.



ſeu diſtantia illius à principio Arietis, quam ſupponimus eſſe 42. gr. ergo reliqua facilè habebuntur, nimirum PO Solis declinatio, quæ futura eſt 15. gr. 27'. & TO aſcenſio recta, quæ erit 39. gr. 35'. Illud addam quòd beneficio tabularum, de quibus jam multa diximus, quacumque horâ facilè cognoſcitur quis gradus zodiaci ſuper horizontem emergat, quis deprimatur, vel occidat, quis demum ſub meridiano exiſtat: res breviſſimo pateat exemplo. Cùm Sol duodecimum gradum Tauri obtinet, ſcire juvat quis zodiaci gradus horizontem tangat, horâ poſt meridiem ſecundâ. Ex tabulâ aſcenſionum mihi liquet duodecimum gradum Tauri aſcendere in ſphæra rectâ cum 39. gr. 35'. his addo 30. gr. quòd horâ poſt meridiem ſecundâ, quis gradus meridianum obtineat inquiram: tantùm verò ſpatii nempe 30. gr. Sol duabus horis percurrit. Summa efficitur 69. gr. 35'. itaque tabulam aſcenſionum rectarum adibo, cum hoc numero 69. gr. 35'. cui è regione reſpondet vndecimus gradus Geminorum, qui tum temporis Meridianum occupat. Iam ſcire volo quis gradus eclipticæ tum oriatur, vbi polus 54. gr. attollitur, vt Fruenburgi (nam tabulis Copernici nunc vtimur.) Igitur prædicto numero 69. gr. 35'. quanta eſt aſcenſio recta jam reperta, addo 90. gr. ſeu quadrantem circuli. Prodibit ſumma 159. gr. 35'. cui numero in tabulâ aſcenſionum obliquarum è regione reſpondet gradus 16. Scorpionis, qui quidem tum ſuper horizontem emergit, eúmque Aſtrologi conjecturales horoſcopum vocitant. Iam ſi velim omnia quæ ad longitudinum, latitudinum, & aſcenſionum, non eclipticæ modò, ſed etiam fixarum ſcientiam pertinent, vt par eſt, exponere, in multam noctem protrahetur oratio. Id vnum tamen non omittam, quâ ſcilicet arte fixarum loca deſignare, atque earum ab æquinoctio diſtantias dimetiri potuerint, cùm veteres, tum recentiores Aſtronomi. Et quidem ſi ſtellæ vnà cum Sole ſub obtutum caderent, earum à Sole diſtantias venari in proclivi foret; cúmque Solis locus numquam ignoretur, non vtique nos lateret quantum fixæ ab æquinoctiis, vel ſolſtitiis recederent. Verùm ſtellæ ſolaribus radiis obducuntur, nec de die videri poſſunt. Itaque Menelaüs Geometra, Ptolemæus, & alii veteres ſtellarum loca be-

De horoſcopo.

De locis fixarum obſignandis.

neficio Lunæ aſſecuti ſunt. Vnicam Ptolemæi obſervationem referam, cujus meminit libro ſeptimo Almageſti. Anno ſecundo Antonini Pii Imperatoris, ſeu anno ſalutis 139. die Februarii 23. cùm Sol in tertio gradu & tribus minutis Piſcium verſaretur, quintâ poſt meridiem horâ, reperit Lunæ à Sole diſtantiam 92. gr. & octo ferè minutorum, adeò vt tum Luna obtineret gradum 5. 10′. Geminorum. Poſt mediam horam, Sole jam ſub horizonte depreſſo, ſtella quæ eſt in pectore Leonis, quæque Regulus vocitatur, cœpit apparere, cujus à Lunâ diſtantiam invenit graduum 57. 6′. & quia tum temporis jam Luna quadrantem vnius gradus confecerat: nam ſpatio vnius horæ dimidium gradum peragrat. Colligimus locum ſtellæ tum extitiſſe in 11. gr. 30′. Leonis, atque ab æſtivo ſolſtitio 32. gr. 30′. remotam fuiſſe. Iam vbi ſitum illius ſtellæ exploratum habuit, facile fuit reliquis ſua loca deſignare, neque ampliùs cum Sole, vel Lunâ eas conferre neceſſe erat; ſed ad ſtellam cujus ſitum priùs compererat, cæteras comparavit, vt earum tum longitudinem, tum latitudinem ſcrutaretur. Forſitan majori compendio ex lunari eclipſi fixarum loca aliquis exquireret; maximè ſi Luna circa meridianum exiſtens laboret: tum enim immunis eſt ab omni refractione, nec tantam parallaxim ſuſtinet. Quæ duo Ptolemæi, & veterum obſervationes ſuſpectas reddunt, refractiones inprimis, quarum nullam habuere rationem. Locus verò Lunæ ignorari non poteſt, ſi acri ſtudio medium defectus obſervatur; tum enim Soli directè opponitur. Nec difficile erit diſtantiam ſtellæ à Lunâ invenire. Sed tamen quia Luna quocumque in loco exiſtat, magnam ſubit parallaxim, nec facile eſt medium deliquii tempus adeò religioſè obſervare: idcirco Tycho, & Keplerus non Lunam, ſed Venerem elegerunt, cujus diſtantiam à Sole exactam ſumpſere; tum poſt Solis occaſum fixæ alicujus à Venere diſtantiam, non Aſtrolabio Ptolemæi, ſed inſtrumentis vaſtæ magnitudinis accuratiſſimè deprehenderunt. Minimam enim parallaxim Venus ſubit, nec tantum ſpatium intra horam, quantum Luna conficit. Quare major fides Tychoni, Keplero, Gaſſendo, & aliis recentioribus, quàm Ptolemæo, vel Copernico eſt adhibenda.

Probl. VII. *Horologium solare describere.*

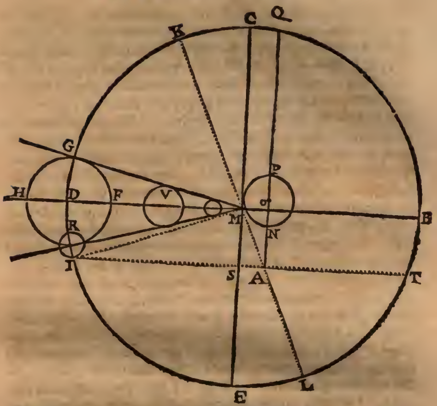
Qvandoqvidem circa res tenues adhuc moramur, non verebor pauca de principiis Gnomonices attexere. Æquator, vt jam diximus, est æquabilis, & constans temporis mensura; atque illius 15. gr. spatio vnius horæ decurrunt. Concipimus verò duodecim circulos tamquam totidem meridianos, qui per vtrumque mundi cardinem ducti, æquatorem atque adeò totam sphæram in 24. partes æquales dirimunt. Quòd si globum in 24. partes per istos circulos, qui horarii dicuntur, distributum in aptâ positione constituas; profectò hic horologii solaris loco futurus est. Nam axis illius, mundi axem exhibebit. Quocirca axis istius globuli productus horas suo apice indicabit. Quòd si horologium æquinoctiale, seu æquatori parallelum conficiendum erit. Stylus in medio erigetur ad perpendiculum: axis quippe mundi, plano æquatoris ad pares insistit angulos. Duplex verò ejusmodi horologium delineari solet, quorum vnum superius est, alterum inferius; vt vtroque semestri horas exhibeant. Mitto de hujus horologii inclinatione dicere, cùm ipsi æquatori parallelum supponatur; vnde in 24. partes æquales dividitur, quòd circuli horarii æquatorem in partes æquas dispescant, quia per illius transeunt polos. Horizontem verò non in partes æquas partiuntur; sed minores sunt arcus, quo meridiano sunt propiores. Neque etiam stylus in centro horizontalis horologii erigitur ad perpendiculum; sed eamdem habet cum plano horizontali inclinationem, quam axis mundi cum ipso horizonte; ac Parisiis angulum 48. gr. & 40'. efficit. Verùm in iis diutius non morabor, quòd vsu faciliùs quàm doctrinâ percipiantur. Illius dumtaxat scientiæ, quam Sciotericam, vel Gnomonicen vocant principia delibare placuit. Nunc aliò pergamus.

Perpauca hic de principio Gnomonices attexìmus, quòd res sit trita, & vbique obvia.

Probl. VIII. *Excentricitatem Solis, & locum Apogæi invenire.*

Istvd sanè problema plus habet in recessu, quàm in fronte promittit: hinc enim tota Solis pendet theoria. Resumenda verò figura est in planetarum theoricis toties à nobis

vsur-



vſurpata. Sit orbita Solis DBD, cujus centrum M, terræ medium A, excentricitas erit MA, locus apogæi K; vtrumque inquirimus. Hac ferè methodo procedit Ptolemæus. Ab æquinoctio verno I, ad æſtivum ſolſtitium Q, dies numerantur 94. cum ſemiſſe. Cùm autem Sol æquabili motu in ſua orbitâ feratur, ac ſingulis diebus 59'. cum 8''. conficiat; neceſſe eſt vt arcus IQ 93. gr. 9'. complectatur. Iam ab æſtivo ſolſtitio Q ad autumnale æquinoctium T, dies recenſentur 92. cum ſemiſſe. Quocirca arcus QT erit 91. gr. & 11'. cúmque IQT arcus ſit ſemicirculo major, ibi erit centrum excentrici Solis M. Sed major quoque eſt IQ, quàm QT: ergo neceſſe eſt vt in arcu IQ Solis apogæum reperiatur, nimirùm in K. Iam ICT eſt 184. gr. 20'. illius igitur dimidium IC 92. gr. & 10'. futurum eſt; quare ſublato circuli quadrante DC, re-

Cc

manebit arcus D I 2. gr. & 10′. cujus sinus est M S. simili prorsus modo obtinebis arcum C Q, atque illius sinum S A. Nam dato arcu, per tabulas sinus invenitur. Ergo in triangulo A M S, sive æquali A M O, nota sunt duo latera M S, & A S, cum angulo recto S. Hinc reliqua facilè innotescent, & obtinebimus excentricitatem M A, quæ erit ferè 24. pars radii M K. notus quoque erit angulus A M S, cui æquatur ad verticem constitutus C M K, 24. fermè graduum, quanto scilicet intervallo Ptolemæi tempore Apogæum distabat à solstitio: adeò vt tum foret in 6. gradu Geminorum. Tempore Albategnii in 23. gradu ejusdem signi versabatur. Copernicus verò ab æquinoctio verno ad autumnale dies numerat 186. 21′. atque Solis excentricitatem multum fuisse imminutam opinatur. Sed inter observandum error aliquot minutorum facilè potuit obrepere. Apogæum Solis nunc 7. gradum Cancri obtinet. Singulis annis, si Gassendo credimus dodrante vnius minuti progreditur in consequentia. Excentricitas verò AM est pars 28. radii M K. inventâ semel excentricitate, differentia medii, seu æquabilis motus à vero, sive apparente facilè colligitur. Ponamus Solem in puncto I versari recta, MI producta medium Solis motum in zodiaco designabit; nobis verò in puncto A existentibus Sol per rectam A I superior videbitur. Hinc recta A I verum, seu apparentem Solis motum exprimit. Angulus A I M vtriusque motus differentia, æquatio, vel prosthaphæresis vocitatur. Medium Solis motum obtinere in proclivi est cùm sit æquabilis, & vbique sui similis. Hinc angulus I M K distantia Solis ab apogæo, non potest ignorari: notus adeò erit angulus I M A: nam duo anguli ad M sunt æquales duobus rectis, seu 180. gr. ille est cognitus v. gr. 70. gr. vnde angulus I M A residuus erit 110. gr. quare in triangulo AMI nota sunt duo latera A M, & M I, seu proportio vnius ad alterum: scimus enim A M esse vigesimam octavam partem radii M I. Notus etiam est angulus I M A: dantur ergo & reliqua, scilicet angulus I A K, qui verum Solis ab apogæo motum, seu Anomaliam dimetitur; angulus quoque A I M innotescet, qui est æquatio quæsita. Hinc Astronomi duas tabulas digerunt; vnam medii motus, æquationum alteram; vt

cùm libuerit vera tum Solis, tum aliorum ſiderum loca liceat invenire. Iam vt excentricitate cognitâ, per triangulorum analyſim omnes dignoſcuntur æquationes; ſic viciſſim maximâ æquatione datâ, invenitur excentricitas. Nam in triangulo A I M, ſi noveris angulum I, vnà cum angulo M, qui medium motum metitur, non ignorabis proportionem lateris I M ad excentricitatem M A. Hócque modo Aſtronomi omnium præter Solem planetarum excentricitates inveſtigant.

PROBL. IX. *Vera ſiderum loca ex tabulis Aſtronomicis eruere.*

HOc problemate Aſtronomicæ praxeos pars non ignobilis continetur. Sed plerique omnes hujus ſcientiæ principes infirmitatem diſcentium onerant obſcuritate præceptorum; & quamvis mihi res ſit cum viris eruditiſſimis, nec mihi neceſſe ſit vires temperare; quàm potero tamen dilucidè rem totam oculis ſubjiciam. Tabulæ Aſtronomicæ, vt jam ſubinde diximus, in duplici ſunt differentiâ: aliæ medios planetarum motus; aliæ ipſas æquationes exhibent. Exemplo ſit Luna, cujus multiplices motus indagare difficile eſt. Primùm, majoris epicycli centrum duodecim ferè gradibus 11′. 26″. à Sole dimovetur: ita vt vertente anno Ægyptio poſt integrum circulum peragratum, 129. gr. 37′. decurrat. Hinc primo loco tabula hoc titulo diſponitur.

Motus Lunæ in annis & sexag. an.				
Anni	Sex.	Gr.	Min.	Sec.
1	2	9	37	22
2	4	19	14	45
3	0	28	52	7
4	2	38	29	30
5	4	48	6	53
6	0	57	44	15
7	3	7	21	38
8	5	5	16	59
9	1	26	36	23
10	3	36	13	46
11	5	45	51	8
12	1	55	28	31

Radix seu Epocha Alex.			Epocha Christi.		
Sex.	Gr.	Min.	Sex.	Grad.	Min.
5	10	44	3	29	58

Itaque primo anno Luna orbe suo decurso 2. sexagenas graduum 9. gr. 37'. à Sole discedit. Alia quoque tabula diebus & sexagenis dierum deputatur.

Motus Lunæ in diebus, & sexagenis dierum.				
Dies	Sex.	Grad.	Min.	Sec.
1	0	12	11	26
2	0	24	22	53
3	0	36	34	20
4	0	48	45	46
5	1	0	57	13
6	1	13	8	40

Cùm verò hunc Lunæ motum æquabilem perturbet motus minoris epicycli in majori, huic motui qui Anomaliæ vocitatur aliam quoque tabulam destinant.

Motus Anomaliæ lunaris in annis, & sexagenis annorum.				
Anni	Sex.	Grad.	Min.	Sec.
1	1	20	43	9
2	2	57	26	18
3	4	26	9	27
4	5	54	52	36
5	1	23	35	45
6	2	52	18	54

Epocha Christi.		
Sex.	Grad.	Min.
3	27	7

Huic subnectunt alteram pro diebus, & dierum sexagenis. Vt nihil dicam de motu medio latitudinis, cujus tabula vtilis est

ad calculum eclipſeon; hujus tabulæ beneficio motum Lunæ à capite Draconis dignoſcimus, qui nonnihil diverſus eſt à motu medio corporis lunaris, quòd nodus ille, ſeu caput Draconis nonnihil in præcedentia promoveatur. Hæc quidem de mediis ſeu æquabilibus Lunæ motibus.

Quocirca vbi quem Luna locum obtineat ſcire voles: primum medius Lunæ à Sole motus, tum motus Anomaliæ tibi inquirendus eſt; & quo res ſit lucidior, vtamur exemplo ex tabulis Copernici deprompto. Hipparchus anno ab obitu Alexandri 197. die 17. menſis Pauni, qui eſt decimus Ægyptiorum, horâ nonâ, & triente, Lunæ à Solis diſtantiam 48. gr. & 6'. invenit; adeò vt Luna foret in vigeſimo octavo gradu 37'. Leonis: tum enim Sol decimum gradum 40'. Cancri obtinebat. Itaque ſunt ab obitu Alexandri anni Ægyptii completi 196. dies 286. horæ 3. 20. min. hoc eſt, annorum ſexagenæ 3. anni 16. dierum ſexagenæ 4. dies 46. ſcrupula diei 8. ſecunda 20. Primo igitur loco radices ſeu epochæ collocantur; in ipſo obitu Alexandri per tabulas invenimus Lunam à Sole ſexagenis graduum quinque, & decem gradibus, 44'. receſſiſſe. Sic motus Anomaliæ radicem, ſeu epocham notabis. Tum adibis tabulam cum 3. ſexag. annorum qui ab obitu Alexandri vſque ad Hipparchi obſervationem effluxerunt Invenies 28 infra graduum notam collocata; itidem 52. minutis; & 7. ſecundis ſubjecta. Scribes verò 28. ſexag. graduum, & loco 52. minutorum accipies 52. gradus, vt vice ſecundorum 7. totidem minuta ſumes, quòd hîc non anni, ſed ſexagenæ annorum quærantur, atque adeò loco graduum, ſexagenas graduum, & vice minutorum, gradus ipſos vſurpare convenit. Tertiò, cum 16. annis adi tabulam, atque occurrent 4. ſexagenæ, & 33. gradus, vt minuta prætercam. Superſunt dies 286. ſeu quatuor ſexagenæ, & prætereà 46. dies. Quatuor ſexagenis in tabulâ dierum reſpondent 48. ſexagenæ graduum, & 45. gr. omiſſis ſcrupulis. Tandem diebus 46. reſpondent 9. ſexag. & 20. gr. idem de horis faciendum. Omnes hi numeri in vnam ſummam colliguntur; atque vbi 360. vel ſex graduum ſexagenæ abundant, expungendi ſunt. Quare ſi bene calculum poſueris, prodibit ſumma ſexag. o. id eſt nulla, 45. gr. 4'. 40". hoc eſt tum Luna à Sole 45. gr.

4. min. motu suo medio dissidebat. Non dissimili arte motum Anomaliæ, seu Lunæ in majori epicyclo locum obtinebis, sexag. 5.33. gr. 2'.

	Motus Lunæ.				Anomalia Lunæ.			
Radix.	Sex.	Gr.	Min.	Sec.	Sex.	Gr	Min.	Sec.
	5.	10.	44.	0.	1.	25.	41.	0.
3. sex. ann.	28.	52.	7.	49.	26.	9.	27.	21.
16. ann.	4.	33.	58.	2.	5.	39.	30.	26.
4. sex. die.	48.	45.	46.	46.	52.	15.	35.	46.
46. dies.	9.	20.	46.	28.	10.	0.	59.	21.
Scrup. 8.		1.	37.	31.		1.	44.	31.
Sec. 20.			4.	4.			4.	21.
Summa	0.	45.	4.	40.	5.	33.	2.	46.

Iam nihil necesse est vos monere, plerosque Astronomos annis Ægyptiis vti, adeò vt anni Iuliani sint ad Ægyptios reducendi. Videndum quoque est in tabulis longitudinum, quæ vbivis atque in omnibus libris Astronomicis reperiuntur, quo longitudinis gradu, seu quo meridiano tabulæ fuerint compositæ. Nam si sub eodem degas meridiano, nihil addere debes vel subtrahere; sed si locus in quo versaris 15. gradibus magis ad Occidentem, vel Orientem vergat, tum vnam horam adjicere vel subducere oportet, eâdem proportione in cæteris servatá, quò tempus, & Lunæ locum præcisum obtineas.

Hactenus de mediis motibus tum Lunæ, tum reliquorum planetarum indagandis, satis supérque dictum est: sequitur vt artem quâ apparens, seu verus Lunæ locus exploratus haberi possit, breviter, & apertè proponamus. Neque res adeò est difficilis vt plerique putant. Invenisti Lunæ mediam à Sole distantiam 45. gr. & 5. ferè minutorum: cum hoc numero duplicato, nempe 90. gr. & 10'. ingredere tabulam prosthaphæreseon, quæ hunc præ se fert titulum.

Tabula prosthaphæreseon lunarium.

Grad.		Epicyc. minoris prosth.		Epicyc. maioris prosth.	
Numeri communes		Gr.	Scrup.	Gr.	Scrup.
3	357	0	51	0	14
6	354	1	40	0	28
9	351	2	28	0	43
12	348	3	15	0	57
15	345	4	1	1	11
18	342	4	47	1	24
21	339	5	31	1	38
24	336	6	13	1	51
27	333	6	54	2	5
30	330	7	34	2	17
33	327	8	10	2	30
36	324	8	44	2	42

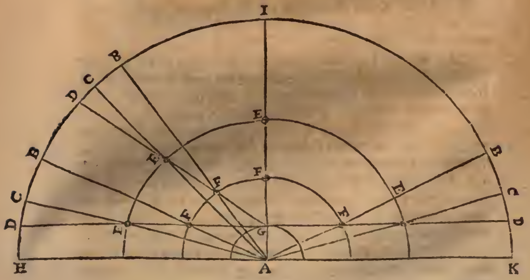
Primo loco occurret prosthaphæresis minoris epicycli graduum 12. min. 12. hæc addenda est Anomaliæ priùs repertæ sex. 5. gr. 33. min. 2. & dabit æquatam Anomaliam sex. 5. gr. 45. min. 15. seu grad. 345. min. 15. cum istâ Anomaliâ coæquatâ adi eamdem tabulam, vt majoris epicycli prosthaphæresim consequaris. Hæc erit vnius gradus, & minutorum decem, quam addere oportet medio Lunæ motui. Docent verò tabulæ quando prosthaphæreses sint addendæ, vel subducendæ à medio motu. Quocirca rationibus omnibus subductis, Luna ab Hipparcho observata distabat à Sole 46. gr. & aliquot minutis. Tum verò Sol ab æquinoctio verno recesserat sex. 1. gradus 42. min. 3. Igitur Luna ab eodem æquinoctio jam promota erat sex. 2. gr. 28. ferè cum semisse, ac vigesimum octavum gradum Leonis obsidebat.

Cùm autem novilunium inquiritur solâ majoris epicycli prosthaphæresi opus est, iis de rationibus quæ superiùs allatæ sunt. Nec difficile est media quæque novilunia invenire. Ponamus enim primo die mensis Septembris anni 1624. motum Lunæ à Sole compertum fuisse 360. gr. Igitur primo die illius mensis, circa meridiem (siquidem Astronomi à meridie ipsius diei ducunt exordium) factum est novilunium. Quòd si inventus sit motus medius sex. 5. gr. 46. 26. min. hic numerus ex toto circulo 366. gr. subducatur, reliqui erunt 13. gr. 34′. Luna verò diestim 12. ferè gradibus, & 11′. à Sole elongatur. Ergo die secundo mensis Septembris, circa horam à meridie secundam cum semisse, futura est media Solis & Lunæ syzygia, vel conjunctio. His adde dies 14. horas 18. min. 22. & tempus ple-

nilunii proximi obtinebis; quòd si idem dierum spatium pergas adjicere, facilè tabulam concinnabis, quæ in multos annos novilunia, ac plenilunia declarabit. Nunc de eclipsibus dicam, sed quædam de parallaxium doctrinâ sunt antè præmunienda.

PROBL. X. *Parallaxes & siderum à terrâ distantias scrutari.*

QVÒD si terra nihil quàm punctum foret cum orbe lunari composita, haud dubiè Lunam in proprio loco cerneremus, ac si in ipso terræ centro versaremur. Est quippe parallaxis differentia veri loci ab apparente. Recta linea à centro mundi per astrum deducta, verum illius designat locum; visum seu apparentem exhibet linea à superficie terræ in qua sumus per astrum ad zodiacum vsque directa. Si quod sit discrimen inter verum, & apparentem locum sideris, id omne ex terræ magnitudine proficiscitur. Quare in stellis fixis nulla omnino est parallaxis; in Saturno & Iove ferè est insensibilis; major in Marte, Sole, Venere, & Mercurio; in Lunâ demum est maxima, quòd sit terræ finitima. Verùm illud omninò est mirabile,



quod

quod Aſtronomi ex parallaxeon cognitione, planetarum citeriorum à terrâ diſtantiam dimetiantur :

Admovere oculis diſtantia ſidera noſtris,
Ætheráque ingenio ſuppoſuere ſuo.

Digna adeò res eſt cui propriam deſtinemus figuram. Sit punctum A mundi centrum, nóſque in puncto G conſtituti Lunam F ſub zodiaci puncto, vel ſtella D intueamur : linea igitur G F D locum Lunæ à nobis viſum demonſtrat, vt recta A F B verum illius locum indicat, nempe punctum B; vtriuſque loci differentia B D parallaxis vocitatur.

Nunc palam eſt Lunæ F parallaxim B D majorem eſſe parallaxi Solis longè remotioris, atque in puncto E conſtituti, quæ ſit ex. gr. D C : nam angulus F, quem metitur arcus D B, major eſt angulo E, quem menſurat arcus D C : ídque jam ſuprà à nobis demonſtratum fuit.

II. Quo aſtrum vicinius eſt horizonti, eo majorem ſubit parallaxim; adeò vt nulla ſit, cùm vertici noſtro imminet; maxima, cùm horizontem ſtringit; ídque ex figuræ inſpectione manifeſtè colligitur; cùm enim aſtrum ad verticem pervenit, tum vna atque eadem eſt veri, & viſi loci linea, nulla adeò eſt parallaxis.

III. Parallaxis locum aſtri ſemper deprimit. Hinc viſus Lunæ locus eſt in D, verus in B, ab horizonte remotior. Cúmque Luna numquam noſtrum attingat verticem, ſed verſus Auſtrum ſemper declinet, viſus Lunæ locus ſemper eſt Auſtralior vero.

IV. Cognito viſo ſideris loco, ſeu diſtantiâ illius à noſtro vertice, quod per obſervationes facilè conſequimur; dato etiam per exquiſitas tabulas vero ejuſdem Aſtri loco, ſeu angulo F A G, qui verum locum, cum F G A, qui viſum demonſtrat : non poterit ignorari parallaxis G F A, ſeu arcus D B. Siquidem tres anguli ejuſdem trianguli æquantur duobus rectis. Iam ne aliquis vobis obſtrepat ſcrupulus, ſupponimus zodiacum H B K, non à terrâ modò, ſed etiam ab orbe Lunæ, vel Solis, immenſo diſtare intervallo. Quare ne id vos offendat, quod diximus arcum D B menſurare angulum F, quaſi punctum F ipſius mundi medium obtineat, nec ſenſibiliter à puncto A differat.

v. Cognitâ parallaxi distantiam sideris à terrâ consequemur. Siquidem in triangulo F A G dantur omnes anguli: ergo proportio inter latera cognoscitur; & quoties latus A F, seu distantia Lunæ à centro terræ contineat latus A G, sive telluris semidiametrum, facilè innotescet. Quòd si angulus F sit 53'. cum semisse, distantia FA 64. semidiametros terræ complectetur. Angulus verò E ponatur trium minutorum; hinc colligetur distantia Solis A E 1210. semid. terræ.

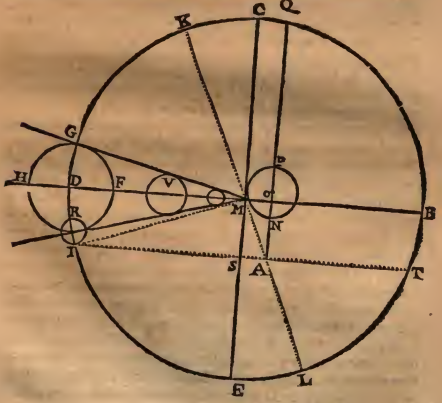
vi. Parallaxis efficit vt citiùs, vel tardiùs Solis, & Lunæ congressum, quàm contingat cernamus. Quando in nonagesimo zodiaci gradu, seu medio inter ortum, & occasum intervallo conjunguntur, tum coïtus verus in eumdem locum, ac tempus cum viso, vel apparente incidit: sed vbi inter ortum & nonagesimum gradum coëunt; tum apparens congressus verum præcedit, quia parallaxis locum Lunæ deprimit; sed in altero quadrante versus occasum, contrà evenit, & vera conjunctio apparentem antecedit: ídque ex figuræ contemplatione satis apertum est, atque in solari eclipsi magnum habet momentum, vt mox dicturi sumus.

PROBL. II. *Eclipses Lunæ, & Solis prænuntiare.*

MAGNVS hic locus, atque à totâ Astronomorum familiâ vberrimè tractatus, de quo quidem dicam non omnia, quæ ab iis fusè differuntur, sed quæ vtiliora nobis videbuntur. Iam ostendimus quâ arte medias syzygias, vel etiam oppositiones consequi liceat. Quotiescumque Luna in plenilunio non ampliùs quàm 15. gr. & 12'. ab altero nodorum, quos caput, vel caudam Draconis vocitant, recedit; toties vmbram telluris delibat, & defectionem patitur, eo majorem, quo nodo vicinior est. Motus verò ille latitudinis, seu distantia Lunæ à nodis per tabulas facillimè invenitur. Lunæ porro diameter in 12. partes æquales distributa intelligitur, quas digitos vocant. Cùm pars Lunæ dimidia, vmbræ telluris immergitur, tum sex digitorum definitur eclipsis. Iam vt lunare deliquium possimus delineare, (quod in hac arte caput est) notatum oportet, latitudinem Lunæ ab eclipticâ impedire, quominus singulis laboret mensibus. Cùm igitur latitudo illius minor est vmbræ terre-

ftris, & Lunæ ſemidiametris in vnam ſummam collectis; neceſſe eſt vt corpus lunare terræ vmbram ſubeat. Diameter verò Lunæ eſt dimidii ferè gradus, ad quam diameter vmbræ (ſi Ptolemæo credimus) fermè ſe habet vt 13. ad 5. quocumque Luna loco exiſtat, eadem manet proportio. Nam ſi terræ propior eſt, major quidem illius diameter apparebit: ſed terreſtris vmbræ circulus eâdem quoque ratione creſcet. Quo longiùs à terrâ recedit Luna, eo minor cernitur; ſed terræ vmbra, quæ ſenſim in mucronem deſinit, eâdem proportione coarctatur. Cùm Sol exiſtit in apogæo, minorem terræ partem irradiat, longiorem verò, & craſſiorem vmbram projicit, quàm vbi verſatur in perigæo.

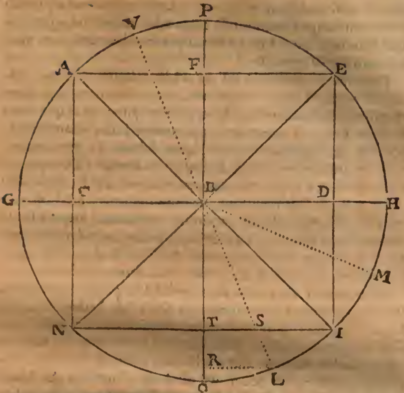
His ita conſtitutis ſi eclipſim centralem, vt loquuntur, & plenam, quæ tum accidit, cùm in altero ex nodis luna reperitur,



delineare velis, qualem deſcribit Eraſmus Reinholdus accidiſſe anno 1555. die 4. Iunii. Tum ſemidiameter apparens Lunæ erat 16′. & 4″. ſemidiameter vmbræ 41′. & 44″. aggregatum ex vtraque 57′. & 48″. vera latitudo Lunæ Borealis vix erat vnius minuti, adeò vt negligi poſſit. Centro M deſcribatur circulus D C D, vel potiùs ex ſuperiori ſchemate repetatur, cujus radius M D concipiatur 58. ferè partium, quantum ſcilicet eſt aggregatum ex vmbræ terreſtris, & Lunæ H F H ſemidiametris. Nam centro D, intervallo D F, 16. partium deſcribitur circulus H F H, qui corpus lunare exhibet. Sic centro M intervallo M F, 42. partium, ſeu minutorum, circulus deſcribi intelligitur, qui terræ vmbram repræſentat. Hanc Luna contingit in F, túmque principium eſt defectionis; atque vbi punctum H pervenerit ad F, tum Luna tota vmbræ immergetur. Tempus illud inter principium eclipſeos, & totalem obſcurationem, quod tempus incidentiæ vocant, hîc erit vnius horæ, & 3. min. cùm Luna ſpatio vnius horæ citiùs quàm Sol in Orientem dimidio gradu, quanta fere eſt ipſius Lunæ diameter H F promoveatur. Quòd ſi Luna in totali obſcuratione nihil moraretur, vix defectio eſſet vltra duas horas duratura, túmque illius 12. digiti definirentur. Sed in hac hypotheſi antequam centrum Lunæ D ad punctum M perveniat (quod tempus appellant dimidiam moram) 50. vnius horæ minuta inſumit; quia tantumdem ferè temporis exigit, vt percurrat reliquum ſemidiametri vmbræ, quod fermè 26. minuta continet. Quare tum temporis Luna circiter quatuor horas laboravit, ac defectus fuit 21. digitorum, & paulo ampliùs. Poteris ſi lubeat, quinque Lunas delineare. Centrum primæ erit in D, vbi jam vmbram telluris attinget; ſecundæ medium erit inter F, & M, vbi tota deficit; tertiæ in M, & ita deinceps.

Eclipſes delineare.

Quò verò res tota fiat illuſtrior, adjiciamus exemplum particularis defectus, vbi Luna interventu terræ tota quidem obſcuratur, ſed non moratur in illâ caligine. Exemplo ſit eclipſis anni 1563. die quinto Iulii, cùm Luna eſſet ferè perigæa. Illius ſemidiameter fuit 17′. & 44″. ſemid. vmbræ 46′. 5″. aggregatum ex vtraque 63′. 49″. centro B deſcribatur circulus A E A, cujus radius B A ſit 64. partium quantum ferè continet con-



flatum ex vtraque Lunæ & vmbræ semid. sit quoque A principium defectionis, F medium, E finis: BF sit latitudo Lunæ 29'. ita vt GBH viam Solis, AFE Lunæ semitam demonstret. Quamobrem in trigono A B F nota sunt duo latera A B, & BF, illud 64. hoc 29. partium, cum angulo F recto: igitur reliquum latus A F innotescet 57 partium: hoc est tempus à principio eclipseos vsque ad medium; quod integram horam, cum 43'. complectitur: tanto enim tempore Luna celeriùs quàm Sol 57'. conficit. Iam vbi Luna punctum F attigit, tota deficit; quòd latitudo B F detracta ex B P aggregato ex semid. Lunæ, & vmbræ, relinquat 35. qualis est ferè diameter Lunæ apparens. Nam, vt semel finiam, si aggregatum illud de quo jam sæpe loquimur, æquale sit latitudini Lunæ, tum corpus lunare vmbram quidem telluris leviter attinget, sed nullâ sui parte

ſenſibili obſcurabitur; & quantò minor erit latitudo, tantò deliquium majus futurum eſt, cujus adeò magnitudo innoteſcet, ſubductâ latitudine ab vtriuſque ſemidiametri, tum vmbræ tum Lunæ ſummâ.

Ponamus latitudinem B F 59′. vt in eclipſi anni 1542. primo die menſis Martii. Deme hanc latitudinem ex aggregato vtriuſque ſemidiametri 64′. ſupererunt 5′. jam ſi 36′. (quantum credidit Eraſmus continere apparentem Lunæ diametrum) præbent 12. digitos eclipticos, quot dabunt 5′. invenies per regulam auream vnum ferè digitum cum ſemiſſe. Túmque dimidia mora A F (poſt reſolutionem trianguli AFB, cujus duo latera A B, & F B nota ſunt, vt mox diximus) prodibit 24′. cum ſemiſſe. Hæc dicuntur minuta incidentiæ, atque à Lunâ Solem præcurrente intra 44. minuta vnius horæ decurruntur. Licebit tibi tres Lunas in punctis A, F, & E depingere, quæ principium medium & finem eclipſeos demonſtrabunt.

Reliquum eſt vt de ſolaribus defectibus pauca ſubnectam. Vbi aggregatum ex ſemidiametris Solis, & Lunæ majus eſt Lunæ ipſius latitudine apparente, tum Solis aliqua portio interjectu corporis lunaris obſcuratur. Id verò accidit, cùm in congreſſu luminarium Luna à boreali nodo, vel limite, non ampliùs quàm 20. gr. & 40′. vel ab Auſtrali nodo 11. gr. & 22′. elongatúr. Hìc enim latitudinis viſæ habetur ratio, quòd Sol nihil patiatur ſubeunte Lunâ; ſed nos tantùm illius luce fraudamur. Quare cùm latitudo viſa Lunæ præ parallaxi minor eſt, quàm vera, maior fit eclipſis. Verùm exemplo res fiet illuſtrior. Atque, vt à dilucidiſſimo auctore Eraſmo Reinholdo non diſcedamus: Anno 1545. die Iunii nono, tertiâ à meridie horâ, Sol aliquâ ſui parte defecit. Latitudo Lunæ Borealis vera fuit 48′. 26″. parallaxis 27′. 30″. quæ ſemper ad Meridiem vergit, vt ſuprà monuimus. Hinc demenda erit à verâ latitudine, vt ſuperſit apparens latitudo fermè 21′. aggregatum ex vtraque ſemidiametro Solis, & Lunæ 30′. ſitque vt prius B A: lunam in B concipiamus, viam ſolarem A F E, principium eclipſeos A, medium F, finem E: facilè nobis innoteſcet A F, per analyſim trianguli A B F, eo quo ſuprà diximus modo; comperiemus itaque A F minuta incidentiæ (vt loqui ſolent) 21′. 16″.

quæ Luna percurrit intra 47. minuta vnius horæ. Sublatâ igitur latitudine visâ B F ab aggregato vtriusque semidiametri B P, comperiemus tres Solis digitos cum semisse obscuratos. Sed cur eclipsis solaris accidit cùm Luna à Boreali limite minùs 20. gr. ab Australi minùs 11. gr. abest? id oritur ex parallaxi Lunæ, quæ semper ad Austrum declinat, vt jam subinde diximus. Atque, vt mihi videtur, Astronomicæ praxeos præcipua capita vobis exposui.

Men. Ita me Deus amet, & breviter, & dilucidè reserasti Astronomiæ penetralia: id vnum tamen ex te requiro, quid causæ sit cur recentiores Astronomi neque inter se, neque cum veteribus consentiant: sive stellarum obsignent loca; sive Solis, & Lunæ diametros apparentes aucupentur, vel eorum à terrâ distantias metiantur, vel denique Solis excentricitatem, aut anni magnitudinem definiant.

Simp. Ego verò consensum Astronomorum, & solertiam admiror, qui res adeò abstrusas, atque ab ipsâ naturâ involutas, acerrimâ vi ingenii consequantur, & vix aliquot minutis inter se diffideant. Non fallunt quidem demonstrationes Astronomicæ: sed multa inter observandum occurrunt, quæ nisi caveantur, in errorem inducant necesse est. Vt taceam de vitiis instrumentorum, quæ nisi accuratè distribuantur, atque optimè disponantur, stellarum loca designare non possunt. Veteres quidem vsi sunt quadrantibus circulorum, quorum singulos gradus vix in tres partes distribuebant: nonnumquam parvos adhibuere gnomones, in quibus difficile fuit confinium lucis, & tenebrarum discernere. Quidam stylum in centro hemisphærii erigebant, ex cujus vmbrâ, Solis conjiciebant locum; vbi error vnius gradus facilè potuit obrepere. Semidiametrum quoque Solis addere, vel subtrahere ipsius altitudini neglexerunt. Plerique numeris rotundis vtebantur, neque minutorum, vel secundorum adeò solliciti erant. Postremò, instrumenta lignea adhibebant, quæ temporum decursu, vel detorqueri solebant, vel situm suum in meridianâ lineâ commutare. Hæc atque alia id genus multa eorum observationes incertas, ac lubricas effecere: nonnulla etiam ex parte visus, quædam ex siderum luce; pleraque ex interjecti

De observationum defectibus.

ſpatii variis affectionibus incurrunt, quæ nonnihil de obſervationum certitudine detrahunt. Dicam de ſingulis quàm potero brev ſſimè.

Sæpe vſuvenit, vt intervallum quod inter duo ſidera interjacet nobis dimetiri incumbat. Inſtrumentum adhibemus, quod ſuprà deſcriptum à nobis fuit, atque ex angulo A B V, quot gradus inter ſtellas A, & V intercedant, dignoſcimus. Eodem prorſus modo diametrum Solis, vel Lunæ apparentem A V indagamus. Verùm hæc obſtant quo minùs adeò exquiſita ſit obſervatio. Centrum inſtrumenti B non eſt ipſum oculi punctum, in quod radii A B, & VB confluunt: atque adeò angulus B plus æquo eſt apertus, & majorem ſiderum diſtantiam, vel etiam majores diametros Solis, & Lunæ, quàm revera ſint exhibet. Accedit etiam quòd non eodem modo oculi in omnibus conformantur; aliis pupilla eſt apertior; aliis contractior: cryſtallinus humor in quibuſdam eſt rotundior; in nonnullis magis complanatus: hinc rerum imagines vel contrahit, cùm globoſus eſt; vel dilatat, vbi planior exiſtit. Quapropter vix duo Aſtronomi, qui eodem obſervant tempore, omninò inter ſe conveniunt; vt in Tychonis obſervationibus videre eſt. Lux etiam ipſius ſideris ampliorem in oculo efformat imaginem, & lucidi corporis ſpeciem mirificè auget. Nam quæ candida ſunt, & illuſtria, vltrà quàm par ſit majora cernuntur. Quòd ſi Lunam in primâ, vel vltimâ phaſi conſideres, lucidum illius cornu videbis longè majori circulo circumſcribi, quàm reliquum corpus à tellure colluſtratum: quocumque id modo accidat: ſive vt ſuprà diximus, lux vehementior retinæ nervulos fortiùs percellat; ſive lucis ſpecies in ſpiritibus viſoriis imprimatur, & amplietur, vt placet Keplero; ſive id efficiat corporis lucidi capillitium, quod fortè à circumfuſo & ſplendente æthere mutuatur: nam ipſum æthera luce combibitâ nonnihil colluceſcere, ſatis veriſimile eſt. Hinc Luna in eclipſi minor apparet, quàm cùm eſt orbe plena. Hinc etiam cùm vicinus aër ſplendeſcens diſcerni non poſſit à face lucidâ, hujus ſpecies de nocte augeſcit ex intervallo. Inventa verò eſt Dioptra, quam Hipparchi vocant, in quâ per tenuiſſimum foramen oculo proximum ſtella conſpicitur,

Vide ſuperiorem figuram, pag. 213.

vt

vt circumfusâ exuatur comâ, & radii in illo foramine coïre possint, antequam ad fundum oculi perveniant. Non secùs ac per cubiculi vndequaque clausi tenuissimum foramen radii solares admissi, sese ibi intersecant, atque in oppositâ tabellâ solis effingunt imaginem, quæ quidem minor est, quàm cùm acie directâ Solem contuemur.

Hâc arte diameter Solis apparens A V (non enim vacat aliam figuram delineare) radios per foramen B vibrans seipsam in chartâ oppositâ exhibet; ita vt pars superior V per radium V B S, in infimâ parte S, vt pars inferior A, in puncto I superiori depingatur. Angulus verò I B S æqualis angulo V B A, qui apparentem Solis diametrum metitur, facilè innotescet. Siquidem in rectangulo T B I dantur duo latera B T, (distantia tabellæ à foramine) & T I longitudo tabellæ, vel chartæ, cum

Quâ arte apparens Solis diameter, atque hinc Solis magnitudo dignosci queat.



angulo recto T. Igitur angulus T B I, seu A B P ad verticem oppositus habebitur. Eadem methodo in trigono T B S invenies angulum TBS, cui æquatur V B P, hic subductus ab angulo T B I, relinquit angulum S B I quæsitum; est enim æqualis opposito ad verticem angulo V B A, quem supponimus mensurare diametrum Solis apparentem. Nobilissimus ille Danus Tycho hac viâ comperit Solis diametrum ferè 30. minutorum; ita vt Sol dimidium sui cæli gradum occupet. His bene constitutis facilè vtriusque luminaris magnitudo invenitur.

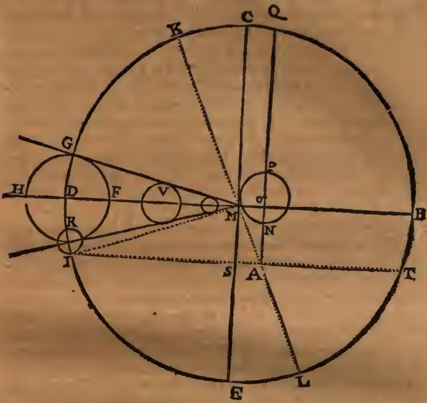
Vide figuram paginæ 219.

Repetitâ enim figurâ toties à nobis delineatâ, sit punctum terræ medium M, Sol, vel Luna H F H: in triangulo I M G, dantur latera M I, & M G, nimirum distantia sideris à terrâ per parallaxes explorata, cum angulo M, qui diametrum apparentem metitur. Ergo obtinebimus diametrum I G; atque adeò totum Solis, vel Lunæ ambitum H F H. Est quippe proportio diametri ad peripheriam fermè, vt 7. ad 22.

Restat vt defectus observationum qui ex spatio interjecto oriuntur attingamus. Iam subinde monuimus radios luminis refringi cùm ex medio rariore in densius, vel vicissim permeant. Cùm autem aër in quo degimus longè sit crassior ipso æthere; palàm est radios ex æthere in hunc aëra incurrentes, vt A B, non rectà progredi in I, sed refringi ad perpendiculum, atque in punctum L divertere; ita vt refractio astrum sublimius quàm sit, nobis exhibeat. Videtur enim quasi in puncto V constitutum, & radius A B I degenerat in LBV; quæ quidem refractio circa horizontem maxima est, & Solem quandoque 34' altiorem quàm sit, nobis repræsentat. Causam refractionis esse duplicem satis liquet, obliquitatem nimirum radiorum, & spatii interjecti diversam consistentiam. Siquidem vltra 30. gr. insensibilis est; neque vt Tycho existimat, idcircò radii siderum prope horizontem adeò infringuntur, quòd in eâ parte vapores temerè oberrantes hanc efficiant refractionem. Constantior quippe est refractionum causa; neque alia, vt mihi videtur, quærenda est, quàm crassioris aëris superficies: quamvis vaporum vberiore copiâ refractionem augeri non inficier. Hinc major est in locis depressioribus, & mari finitimis,

Vide figuram superioré, pag. 217.

De refract.



vbi aër existit profundior, & vaporibus magis inficitur. Quocirca Rothmannus contendit refractiones longè esse minores in Hassiâ, quàm quæ à Tychone in Daniâ sunt observatæ: quòd illic aër sit humilior, & terra magis assurgat. Nam hæc regio finitima est Visurgis fontibus, quod quidem flumen sese in mare Balthicum depressius exonerat. Quòd verò Landgravius Hassiæ Princeps vidit Venerem per horæ quadrantem horizonti inhærere; quasi motu primi mobilis non raperetur, cùm duobus jam gradibus sub horizonte foret depressa; quódque Mœstlinus anno 1590. die 7. Iulii Tubingæ deprehendit Lunam aliquot digitis jam deficientem, ac duobus ferè gradibus elevatam, centro Solis super horizontem emergente: cùm tamen centrum vmbræ telluris Soli è diametro oppositum jam occidisse necesse foret. Hæc sanè non aliunde potuerunt, quàm

ex refractionibus insolitis proficisci, propter crassum vaporem subitò erumpentem. Nec dubito in locis polo vicinioribus majores esse refractiones, non quòd major ibi sit aëris altitudo; quo enim est calidior, eo quoque altior existit: sed major illius densitas vel crassities refractionem quoque majorem efficit. Hinc Batavi cùm anno 1596. in novâ zemblâ, vbi polus 76. gr. attollitur, diu in mari conglaciato hæsissent, tertio die Novembris Solem postremùm viderunt; quem ante vndecimum Februarii juxta leges Astronomicas rediturum non sperabant, vigesimo quarto Ianuarii conspexere, cujus ratio non aliunde quàm ex refractionibus constare potest, vt fusè demonstrat Keplerus.

Nullam porro veteres refractionum habuisse rationem inter observandum jam identidem monuimus. Quamobrem nihil mirum est si aliquantulum aberraverint, tum in aliis observationibus, tum in magnitudine anni finiendâ. Nonnumquam bis in vno die æquinoctium deprehendebant, quòd manè Sol nondum æquatorem attigisset, quamquam præ refractione sub ipso æquinoctiali jam videretur; quia refractio attollit sidera, vt parallaxis deprimit. Circa meridiem verò, vbi refractio est insensibilis, rursus in æquinoctiali Solem conspiciebant. Quare nihil est eur ex eorum observationibus, vel excentricitatem Solis imminutam, vt vult Copernicus; vel anni magnitudinem immutatam; vel maximam Solis declinationem variatam; vel denique motum stellarum inæqualem suspicemur. Inutiles omnino sunt motus obliquitatis zodiaci; vel anticipationis æquinoctiorum; vel trepidationis stellarum. Hæc sanè omnia infirmis conjecturis, atque incertis observationibus nituntur. Illud porro silentio minimè prætermittam, Solem in ipso exortu, figuræ ellipticæ apparere, quòd diameter horizonti parallela præ refractione nihil quidem minuatur; cùm diameter horizonti ad perpendiculum insistens aliquantum decrescat, ac decimâ ferè parte mulctata videatur: at postquam quinque, aut sex gradibus supra horizontem Sol elatus est, illa evanescit differentia.

Cur Sol horizonti proximus major appareat.

Sed cur Sol horizonti finitimus major cernitur? quæ in aquâ contuemur, majora quidem apparent; sed cum radii ex den-

ſiore in rarius medium progrediuntur: Sol verò verſatur in æthere puriori. An fortè vapores denſi Solis imaginem ampliorem reddunt, atque idem efficiunt, quod vitrum convexum in teleſcopio. Verùm per inſtrumenta Sol minor deprehenditur; tum etiam latiorem vmbram projicit; quod argumentum eſt diametrum Solis à vaporibus non augeri, ſed imminui. Imò interjecta nubecula Solis diametrum aliquantulum coarctat, atque efficit, vt Sol vmbram ſpargat latiorem. Nam quæ lux contingit vmbram, debilior eſt, quòd ab extremâ tantùm orâ, non à toto corpore ſolari prodeat; ita vt jam penumbra vocari poſſit: vnde vel nubeculæ interpoſitu degenerat in craſſiorem vmbram. Cur igitur Sol oculis noſtris major apparet? an quòd pupilla apertior majorem Solis excipiat imaginem? an fortè cùm ſub eodem angulo plura objecta contuemur, ea eſſe ampliora judicamus, quæ nobis videntur longiùs diſſita: Sol verò horizonti vicinus longè majori intervallo à nobis diſtare creditur, quàm cùm circulum Meridianum attingit, vnde multis partibus eum eſſe majorem arbitramur. Sed hæc ſunt alterius loci.

Neque hîc neceſſe eſt accuratiùs expendere; vtrum eadem ſit crepuſculorum, quæ refractionum cauſa: plerique volunt eſſe diverſam. Materia quippe quæ crepuſcula accendit 12. ſaltem milliaria Germanica à tellure diſtat, & videtur eſſe halitus ſiccus, vel fumoſus, qui manè radios Solis citiùs excipit, veſperè tardiùs, eóſque refractos ad nos tranſmittit. Si purus eſſet aër, fieret tranſitus à purâ luce ad meras tenebras; at illi fumi in altum ſublati illam dubiam, ſeu creperam lucem efficiunt, quæ non ſubitò, ſed ſenſim extinguitur. Sole 18. gr. ſub horizonte depreſſo, jam crepuſculum incipit: hi verò gradus numerantur in circulo verticali, qui per verticem noſtrum, & gradum in quo Sol verſatur tranſit. Alius item circulus verticalis, qui per horizontis punctum in quo Sol exorturus eſt, ducitur; Sol verò dietim parallelum circulum deſcribit. Quo autem arcus illius circuli paralleli inter vtrumque verticalem interceptus, eſt prolixior, vel obliquior, eo longius eſt crepuſculum, quod nobis in ſolſtitio æſtivo contingit. Vapor verò humidus, & pellucidus, qui terræ vicinior, vix vltra milliare Germanicum attollitur, vt ex triangulorum analyſi Tycho demonſtrat, refractio-

nes parit. Sunt qui non absurdè existimant crepuscula ex radiis solaribus non refractis, sed potiùs reflexis in hujus crassi aëris superficie procreari. Idque eo ferè modo evenit, quo videmus in navali certamine globos bombardiles ad horizontem explosos, in superficie maris identidem subsultare, nec rectà progredi: sic radii solares densum aërem horizonti vicinum stringentes, non eum rectà perrumpunt, sed inflexi ad nos vsque resiliunt.

De naturâ & motibus corporum cælestium hactenus: ex quibus certè discimus nihil esse inordinatum, atque fortuitum. An illa cæli conversio, Solis, Lunæ, siderúmque omnium distinctio, varietas, pulcritudo, ordo denique, & motuum æquabilitas nullâ providentiâ, nullâ mente gubernantur? quis adeò absurdus est, vt ea quæ vix summâ ingenii ratione comprehendat, nullâ ratione moveri putet. Nulla igitur, vt pulcrè colligit Tullius, in cælo nec fortuna, nec temeritas, nec erratio, nec vanitas inest: contráque omnis ordo, veritas, ratio, constantia: nam planetæ falsò vocantur errantes, nihil quippe errat, quod in omni æternitate conservat progressus, & regressus, reliquósque motus constantes, & ratos. Sed nimis secùs videor evadere.

TH. Præclarè, mi Simplici, nunc à te verba summi Oratoris vsurpantur. Sed expectabam disputationem tuam de Astrologia conjecturali, & quam tu fidem huic scientiæ tribuas, audire sanè velim.

Quæ sit nostra de Astrologiâ conjecturali sententia.

SIMP. Magnus hic locus est, atque à doctissimis viris vexatus, qui vno ferè consensu artis vanitatem proscribunt. Nam illud dementiæ est proximum ex diversis siderum aspectibus futura prædicere. Illa quidem influxus quosdam in terras demittunt, sed nihil sunt quàm causæ generales, ex quibus nihil certi concludi possit, nihil futurum prænuntiari. Iam quid absurdius, quàm aspectus stellarum quosdam benignos, alios infestos; quædam amica, nonnulla nobis infensa sidera comminisci; atque ex iis ingenia, mores, animum, corpus, vitæ munera, cujusque casus & eventus deduci. An tantùm licet stellis, vt voluntatis nostræ actus moderentur, & liberum hominis arbitrium omninò perimant? quis enim libertati locus relinquitur, si omnia ex stellarum fatis suspendantur? Absit, inquiunt,

vt stellæ vim inferant libertati; in corpora quidem influunt, sed animum non attingunt: quare Astrologi conjiciunt quâ quisque sit naturâ, quo temperamento, & ad quam maximè rem aptus futurus sit; de affectionibus verò, & motibus voluntatis nihil possunt judicare. Quod dant accipimus; tametsi de omni vitæ statu, & fortunis nostris sæpe decernant. Sed ne hoc quidem concessero, corporibus astra dominari, atque ex variis eorum aspectibus temperamenta, & mores effingi. Nam vt taceam de geminorum moribus dissimillimis: num omnes qui eodem tempore in diversis oriuntur regionibus, eâdem sorte, & conditione nascuntur? nonne diversitas locorum dissimiles hominum procreationes habet? Præclarè Tullius interrogat, an omnes qui Cannensi pugnâ ceciderunt, sub vno astro fuerint. Exitus omnium vnus, & idem fuit, ortus planè diversus. Quis nescit & formas, & mores, & plerosque motus effingere à parentibus liberos, quod non contingeret, si hoc non vis, & natura gignentium efficeret, sed temperatio Lunæ, cælique moderatio. Mirum etiam quòd Genethliaci nullam conceptus, sed nativitatis dumtaxat habeant rationem: & tamen si quid astra possint, in ipso conceptionis momento, longè fortiùs vires suas exerunt. Scilicet ignorant illud momentum; quique se futura prævidere falsò jactitant, ne id quidem quod jam effluxit perspectum habent. Sed hujus artis levitas confutata à multis, & inprimis ab illustrissimo Mirandulæ Comite, qui 14. libris Astrologos expugnavit, non desiderat orationem meam. Nescio quo pacto viri nobiles, & magnâ ingenii, atque eruditionis famâ, gaudent hujusmodi commentis deludi. At multa quæ prædixere vera evadunt. Quid, quòd multò plura falsa? Quis est (inquit Tullius) qui totum diem jaculans, non aliquando collimet. Quantam volent exemplorum copiam colligant, testibus vtantur aut falsis, aut fictis; numquam tam commodè dicent, vt eam artem (si rerum incognitarum ars dicenda est) quæ nullâ ratione ducitur, & libertatem nostram labefactat, veram esse mihi persuadeant. Quid enim hoc est nisi fatalis, & ineluctabilis necessitas, si omnia vitæ nostræ officia, opes, damna, connubia, mortem ipsam, morbos denique, & casus omnes, ex certis siderum positionibus, vel aspe-

ctibus colligant. Quid fortunæ nostræ cum Mercurio, aut Venere, quibus fictorum deorum nomina, & commentitias vires tribuunt? quantulus est Mercurius si cum Sole componatur? Petrus Gassendus anno 1631. die 7. Novembris Mercurium in medio Sole, tamquam nigricantem maculam observavit: vix tertiam vnius minuti partem, vel nonagesimam diametri solaris portionem occupabat. Quòd si res ad calculum redigatur, Mercurius ter millesima pars terræ futurus est. Sic Veneris diameter, quam Keplerus putat esse 7. minutorum, vix vnum minutum sub Sole obtineret. Si quas igitur vires habent tam minuta sidera, haud dubiè ab immensâ Solis luce extinguuntur; nec probabile est hominum fata ex tam tenuibus filis contexi, adeò vt mihi permirum videatur quemquam extare, qui etiam nunc credat iis, quorum prædicta quotidie videat re, & eventis, & rationibus refelli. Quódque olim Cato de Haruspicibus, id meritò de Genethliacis mihi licet vsurpare. Vehementer admiror quòd non rideat Astrologus, Astrologum cùm viderit.

MEN. Papæ, quantam rerum varietatem, quantam vim complexus es, quantis ex angustiis ipsam Astronomiam educere ausus es! Nihil æquè vereor, atque ista è memoriâ dilabantur; quare si mihi per tempus licuerit, quæ hodiernâ dissertatione nobis tradidisti, literis consignabo, ne illa fugitiva deleat oblivio.

FINIS.

INDEX

INDEX
RERVM PRÆCIPVARVM.

†

PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE, *A nos amez & feaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement de Paris, Tholose, Dijen, Bordeaux, Roüen, Aix, Grenoble, Rennes, & Mets, Baillifs, Seneschaux, Prevosts desdits lieux, ou leurs Lieutenans, ou autres nos Iusticiers & Officiers qu'il appartiendra: Salut. Nostre bien amé Maistre* IEAN BAPTISTE DV HAMEL *nostre Conseiller & Aumônier, Prestre, nous a fait dire & remonstrer qu'il a composé des* Oeuvres Physiques, *lesquelles il desireroit faire imprimer; mais il craint que quelques Imprimeurs ou Libraires, autres que ceux à qui il l'auroit permis, voulussent entreprendre sur son travail; nous a tres-humblement requis sur ce nos Lettres necessaires: A ces causes desirant favorablement traiter l'exposant, nous luy avons permis & octroyé, permettens & octroyons par ces presentes, de faire imprimer lesdites Oeuvres, ensemble les Traductions qui pourroient estre faites en François par quelques personnes que ce soit, en telle grandeur, marge & caractere que bon luy semblera en vn, ou plusieurs volumes, en Latin ou François seulement, ou bien en Latin & en François ensemble, pendans le temps de neuf années, à commencer du jour qu'elles seront achevées d'imprimer, à la charge qu'il en sera mis deux exemplaires en nostre Bibliotheque, & vn en celle de nostre tres cher & feal Chevalier le sieur Seguier Chancelier de France, avant que de l'exposer en vente; comme aussi de le faire enregistrer sur le livre de la Communauté des Marchands Libraires & Imprimeurs de nostre ville de Paris, conformément à l'Arrest du 8. Avril 1653. à peine de nullité des presentes. Faisons defenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres de quelque qualité & condition qu'ils soient, de les imprimer, ou faire imprimer, vendre ou debiter durant ledit temps, que du consentement dudit exposant, ou de ceux qui auront droit de luy, à peine de deux mil livres d'amende, appliquable vn tiers à nous, vn tiers au denonciateur, & l'autre tiers audit exposant, ou ayant droit de luy.* SI *vous mandons faire jouir ledit exposant, ou ceux qui auront droit de luy, du contenu en ces presentes, pleinement & paisiblement, faisant cesser tous troubles & empeschemens. Voulons qu'au vidimus des presentes, qui sera inseré ausdites Oeuvres, foy soit adjoustée comme à l'original. Mandons au premier Huissier ou Sergent sur ce requis, faire pour l'execution des presentes, tous exploits & significations, & autres actes necessaires, sans demander Visa ne Pareatis, nonobstant clameur de Haro, charte Normande, prise à partie, & autres Lettres à ce contraires: Car tel est nostre plaisir. Donné à Dijon le huitiéme jour de Novembre l'an de grace mil six cens cinquante-huit, & de nostre regne le seiziéme. Signé, Par le Roy en son Conseil,* BOVCHARD.

Ie sous-signé confesse avoir cedé mon Privilege à Monsieur Pierre Lamy, Marchand Libraire, pour faire imprimer mes Oeuvres, selon l'accord fait entre nous. Fait ce 22. d'Octobre 1659. Signé, I. B. DV HAMEL.

La premiere impression a esté achevée le 15. Avril 1660.

Les Exemplaires ont esté fournis.

OBSERVATIONES ALIQVOT ECLIPSIVM SOLIS ET LVNÆ CVM NOTIS AD ID PERTINENTIBVS.

Observatio Eclipsis Solis anno æræ vulgaris 1659. Novembris die 14. Parisiis.

OMISSIS quæ de varietate calculi luminarium secundùm has aut illas hypotheses, & super his extructas tabulas præmitti possent, tum quæ ex differentia visæ, & ex variorum Ephemeridibus, & tabulis præsignificatæ eclipseos eruditi adnotabunt Astrophili, rem vt se habuit sigillatim recensere, eámque posteritati consulentes scriptis consignare conabimur, studiosam inde amicis obsequentiam, exteris verò ingenuam, imò gratam (vt censemus) operam testificaturi.

Qui per octiduum ob densissimas nubes & caliginosum cælum vix apparuerat Sol, tandem 14. Novembris circa nonam matutinam cum spe serenitatis affulsit. Confestim apparare instrumenta, telescopia nempe cum globulis illa, chartas, & asseres speciem Solis excipientes circumducentibus, attollentibus, & deprimentibus; sextantem pedum sex diametri, & quadrantem trium, vtrumque æneum in minuta exquisitè divisum cum pinnacidiis, perpendiculis & volubili suspensorio; horologia dentata tria, illáque pendulorum ope accuratissima, scrupula prima, & secunda exhibentia, quorum vnum clariss. D. Huggenius (novæ istius fabricæ inventor) mihi nuperrimè confici curavit Hagæ Comitum, alia duo ad exemplar istius, hic me dirigente fabrefacta: quibus, sicut aliis hujus fabricæ horariis, nihil vnquam certius & expeditius ad momenta temporum designanda exoptari potest, modò ad Solem diebus, aut saltem horis aliquót antè, ritè dirigantur. Quod perop-

portunè factum fuit horâ meridianâ ipsius diei 14. Novembris ad murale sciotericum septempedale, & ferè meridianum, quod ego ipse in ædibus meis summâ curâ, & omni gnomonices ἀκριβείᾳ aliàs delineavi; cujus ope, durante eclipsi differentias temporum (si quæ cum horologiis dentatis, & altitudinibus Solis interfuissent) conversis dumtaxat oculis explorandi cuilibet patebat facultas. Hoc tandem apparatu, his machinis instructi ad ritè peragendam observationem omnes accingimur.

Sed quoniam ex variarum tabularum calculo, initium eclipsis 20. aut 30. minutis post horam à meridie secundam futurum indicabatur, & cùm sub hanc ipsam horam agitatis hinc inde nubibus Sol delitesceret, ideo de tempore parum solliciti, minùsque ad machinas attenti fuimus, colloquiis & controversiis (vt verum fatear) circa telescopia & funependula vtique distracti; interim adstantium quidam per densissimum vitrum jam temeratum Solem transpiciens, ad nos conversus, inquit, abstinete à rixis quæso, & observate, Luna jam discum Solis multùm obscuravit. Illicò ad instrumenta currere. Hic ad tubospicilla, isti ad quadrantes, alii ad horologia, vnâque omnes munere suo fungi; ille duobus digitis cum semisse Solem defecisse, hi 16. gradibus & 30. minutis altum, isti duas horas cum 15. minutis, & 25. secundis simul conclamarunt. Ita hoc inexpectato casu initium eclipseωs à nobis prætermissum fuit, ex subsecutis tamen phasibus (quas vnicuique observatorum quantùm per nubes interfusas, importunos item adstantium itus & reditus, & instrumentorum volubilitates venari licuit) posthac sarciendum. Vt sequens observationis series vno prospectu distinctiùs exhibebit.

Digiti eclipt.	Hora ex horologiis.			Altitudines Solis.		Tempora ex altit.			Arcus Solis obscurati.
2	2	13′	40″	16	30′	2	13′	20″	
2 ½	2	16	25	16	15	2	16	15	
3	2	19	50						
4	2	26	30						
5	2	33	20						
5 ¼	2	35	15	14	25	2	35	11	
5 ½	2	37	20	14	17	2	36	32	115
6	2	41	0	13	37	2	41	25	119
7	2	50	40	12	40	2	51	11	130
8	3	1	50	11	20	3	3	44	140

Obstitere nubes captandis phasibus majoris obscuritatis, medio item eclipsis adipiscendo, attenuatis tandem & rarescentibus emergentem Lunam serenus cæli status in hunc modum nobis exhibuit.

Digiti.	Hora ex horolo.			Altitud. Solis.		Tempora ex altitudinibus.		
5	3	49′	40″	5	38′	3	50′	44″
4	3	56	0	5	0	3	55	16
3 ½	3	59	0	4	35	3	57	0

Reliquas phases, vti finem eclipseωs ob ingruentes nubeculas, occasum Solis intervenientem, ejus item occultationem pone fastigium porticus regiæ luparæ, observare non licuit. Horâ tamen 4. 20′. horologiorum nulla in eo ampliùs nudis oculis visa est obscuritas, (nec enim tubos vlteriùs adhibendi superfuit locus) vnde Lunæ emersionem concludere vox vna fuit, simúlque valedicere.

Sicuti verò ex observatis temporibus incidentiæ digitorum 3. 4. 5. 6. 7. & 8. ipsorúmque differentiis proportionaliter, & ad accuratissimam mechanices rationem ritè continuatis, initium eclipseωs citra lapsum sensibilem per retrogradationem statui potest horâ 2. 2′. præterpropter: ita medium illius & maxima obscuratio (digitorum circiter 8. cum semisse) contingere debuerunt horâ 3. 12′. Cùm enim ab observatione digiti quin- *Initium Eclipsis.*

ti incidentiæ, ad digitum quintum emersionis fluxerint ferè 76. minuta, ex eorum dimidio nempe 38'. addito tempori digiti quinti prodibit eadem hora 3. 12'. quam idcircò ratam & fixam habemus pro tempore medietatis. Finem autem pari ratione venamur collatis temporibus incidentiæ & emersionis, vt enim ex prædictis ab initio eclipsis ad digitum quintum fluxere 31. minuta temporis, ita à digito quinto emersionis ad finem defectus fluere debuerunt totidem minuta 31. quæ si addantur horis 3. 49'. 40". exurget hora 4. 20'. 40". quà Sol debuit esse penitus liber à Luna, vt revera talis apparuit.

Medium.

Finis.

Per quod autem punctum à vertice disci solaris Luna sit ingressa, vel egressa, nihil equidem certi definiendum habeo, præsertim cùm initium & finis defectus nobis exciderint, nec satis perspectæ fuerint phases ipsius tam crescentes, quàm decrescentes; hoc nobis invidit variantis cæli lubrica facies, istud prohibuit tenebrosus aër intercurrentibus nubeculis vndequaque obductus, vtrumque non sivit nimius spectantium concursus, qui, debito apparatu institutæ, & rectiùs (vti decretum erat) peragendæ observationi remoram fecit intempestivis confabulationibus, & vagante interim turba, instrumentorum vsum penitus ademit: quam jacturam nullis in posterum artibus restituendam non parum dolemus.

Quanta Lunæ diameter.

Quoad verò Lunæ diametrum attinet, solari minorem apparuisse ostendunt observationes digitorum 5.½. 6. 7. 8. quorum præcipua sexti, Lunæ arcum exhibuit per Solis diametrum transeuntem, nec 120. gradus circumferentiæ illius comprehendentem, sed tantùm 119. incirca. Vnde concluditur peripheria Lunæ apparens minor solari: in qua autem proportione calculus exhibebit certiorem, cui cura & otium fuerit omnes supputandi, nos ex 7. & octava comperimus Solis ad Lunæ diametrum visibilem fuisse vt 1000. ad 992. Si non concordant aliæ, oritur differentia ex varietate imaginis, quæ tam certò & æqualiter ex vtraque parte circuli hanc excipientis, propter mobilitatem continuam radiorum Solis & telescopii, momentanea inspectione notari non potest, quin committatur aliquis error. Ex omnium tamen comparatione certi aliquid elici potest, quod de aliis etiam observationibus & præcipuè altitudi-

nibus Solis intelligendum est. Nec enim potestas vnquam fuit exactissimo cuicumque observatori suas omnes horas ex altitudinibus syderum, sibi, horologiis, & veritati ad amussim congruas invenire, cùm nullus sit variis vicibus idem tentandi locus ob inquietam cæli conversionem. Quæ præcisio seu exacta ratio, desideranda, etiamsi deficiens in minutis aliquibus, non obstat tamen certitudini totius observationis, & fructui eliciendo in posterum, ad emendationem tabularum & hypotheseon.

Numquam sibi congruũt omnes observationes.

Hoc vnum addam Apologeticum pro differentiis temporum ex altitudinibus Solis elicitorum, & ab horologiis designatorum. Quamquam parum sensibiles sint, nec aliter aut exactiùs quibuscumque modis observari soleant, vt prædixi; quæcumque tamen sit illa discrepantia, oritur ex minutis aliquibus quarumdam elevationum, (quod vitare in duobus instrumentis, & à duobus observatoribus sibi tactum, vt cuique videtur taxantibus, plusquam humanum esset; cùm interim dentata horologia pendula numero tria, ne vno quidem minuto temporis per mensem discrepantia, ac proinde simul incedentia, toto decursu eclipsis intervalla phasium æqualiter proportionaliter sic discriminarent; vt si quæ intercedit differentia ea tota procedat ex æstimatione arbitraria phasis alicujus seu digiti jam existentis, qui forsitan nondum erat, vel præterierat. Vnde rectè & seriò concludendum videtur, nova ista automata, dummodo pluries comprobata inter se collata, & alicui sciatherico grandi & exquisito seu lineæ meridianæ, aut aliæ certissimæ aliquot horis ante observationem adæquata sint, quibuscumque aliis instrumentis licèt ingentibus præferenda esse, quibus si Tycho, Lantgravius, Keplerus, Wandelinus, Gassendus, Bulialdus, Hevelius, & alii non caruissent, quot & quantos profectus in rebus Astronomicis egissent, & ad nos transmisissent, nec fortasse jam hæreremus in eligendis tabulis exactioribus ad calculum planetarum & præcipuè eclipseωn, quarum aliæ 15. & 20. aliæ 30. & amplius minutis, tempora defectuum, vel anticipant, vel subsequuntur. Et quod mirum videri debet, & notatu dignum, in observatione eclipseωs solaris anni 1652. die Aprilis 8. quam etiam typis mandavimus,

Vnde oritur differentia temporum.

Horologia cum pendulis vtilissima.

vt omnium quotquot ab orbe condito ſcriptis conſignatæ ſunt maximè inſignem, & diligentiſſimè obſervatam à compluribus iiſque magni nominis Mathematicis, vel in minuto concurrentibus etſi loco diſſitis, & in obſervando diverſis. In hac, inquam, deſcriptione eclipſis adnotavi hujus calculum ex Longomontani & Eichſtadii tabulis deductum præceſſiſſe initium viſi defectus pluſquam 10. minutis. Ex Philolaïcis pluſquam 15. ex Copernicæis pluſquam 25. Ex Lanſbergianis pluſquam 37. & ex Rudolphinis pluſquam 45. Hanc autem de qua nunc agimus eclipſim tabulæ ſupradictæ, & novæ, ſubſecutæ ſunt pluribus minutis, ita vt fallente calculo initium defectus incautos præterlaberetur, cùm nequidem ad inſtrumenra parati eſſemus. Calculus enim ex tabulis illuſtriſſ. nec ſatis mirandi Comitis Pagani illud ſtatuebat tantùm, hora 2. 23′. cum æquatione temporis additiva 15. minutorum, vel hora 2. 8. minuta ſine æquatione jam dudum à Wandelino rejecta, totámque durationem horarum 2. 15′. Ex Alphonſinis Muleri initium hora 2. 21′. durationem 1. 57′. ex Tychonicis initium 2. 14′. durationem 2. 13. ex Rudolphinis 2. 30′. & 2. 6′. Cùm tamen inceperit hora 2. 2′. & finierit hora 4. 20′. Cujus diligentiæ lunaris in hac eclipſi, pigritiæve in illa rationem reddere, vt & magnitudinum durationúmque in aliis, ex rite & rigidè nunc temporis obſervatis, & in poſterum obſervandis ſperare noſtrum erit, & poſteritatis aſſequi.

Eclipſium contraria ex tabulis iiſdem prædictio.

Ne quid verò prætereat notatu dignum, ſenſimus deficiente lumine Solis, deficere etiam calorem tam ſenſibiliter, vt vnuſquiſque noſtrûm brumales optaret veſtes, quod idem obſervaveram anno 1652. vnde magis ac magis in ea mente confirmor, vt exiſtimem, quidquid contrà ſentiat vulgus, nullum aliud eſſe elementum ignis, præter principium illud luminis & caloris, primúmque calidum & Solem converti vt dicitur in ſcholis, ſicut ex mea ſententia frigidum primum, eſt aër ipſe, qui purus & non affectus ab extrinſeco ſeu Sole, aut alia cauſa externa nobis & vbique terrarum ſemper eſt frigidus, ídque per conſequens, obtinet à natura, quod aliàs alio loco à me fuſiùs eſt diſputatum.

Sol elementum ignis.

Aër natura frigidus.

De maculis porro ſolaribus nil hîc dicendum habeo, nullæ

enim tum observatæ sunt, sed ab omni labe detersus si nubes excipias visus est Solis discus. At colores, identidem apparentes in charta, & in confinio lucis & vmbræ ipsius limbum variegantes, cur negligerem scriptis mandare tempore eclipseos, rogatus à viro alioquin eximio, sed dioptrices ignaro mihi adstante ac referente ad portentum hoc spectaculum; cùm nec locus aut voluntas esset hominem tunc docendi, conticui: sicut & aliàs coram ejusdem ingenii Consulari viro, qui in eclipsi memoranda anni 1654. me vehementer sollicitabat vt illi ostenderem caput illud Draconis tam formidandum, in quo luminaria concurrere dicebantur, & tot atroces eventus ipsúmque mundi interitum certò præsagire, (quis enim cordatus moveatur his ineptiis.) Circa colores inquam rogatus quid sentirem, hac animadversione satisfecisse putavero & rem fortasse non inutilem indicasse rerum Astronomicarum, Physicarúmque amatoribus, cùm monuero colores istos, ab omnibus eruditis eclipseon observatoribus Gassendo, Bulialdo, Hevelio, & aliis, vùlgò neglectos vt minùs ad rem pertinentes videri existere ab aëre quicumque ille sit Lunam ambiente, vel etiam nostrate, sed præcipuè ex refractione radiorum Solis in convexum vel concavum vitri, satis obliquè incidentium ad pingendos illos, vt dioptrices periti norunt, & sub quibus angulis vnusquisque color appareat, quod in Iride sphærâ crystallinâ & prismate vitreo experimur. De quibus non est hoc loco vt fusè disputemus, sed doceamus potiùs ad rectè instituendam observationem imaginis solaris in charta, sive ad eclipses, sive ad maculas: opus esse telescopio quinque aut sex pedum longo cum suo concavo oculari ad objecta communia deprehendenda, quod ex globulo duorum circiter digitorum diametri efformatum erit, si patiatur bonitas objectivi. In cujus vitri concavi locum substituatur in debita distantia aliud minùs concavum, & ad sphæram 3. digitorum tantùm diametri excavatum, quod ea de causa minùs quidem amplum repræsentabit orbem Solis in charta, sed sufficientem & satis magnum nempe vnius pedis diametri, & longè nitidiorem minúsque coloratum, siquidem non erit tam obliqua radiorum incidentia & refractio: ad quod accedit etiam aliud ingens

Vnde colores circa discum Solis.

Monitum ad vitandos ipsos in observando.

Quale debeat esse telescopium ad observandum.

commodum, nempe diuturniori tempore fixa & immobilis totius machinæ positio, quæ secùs continuò mutanda & circumvolvenda si velis imaginem Solis in charta limpidam & sine colore excipere. Tum enim decet axem pyramidis radiosæ sic transire per centrum vitri concavi, vt æquales hinc inde sint partes basis illius, nec vna plus vergat ad extrema vitri quàm alia, sed ambo circumferentiæ, Solis scilicet, & dicti vitri sint semper concentricæ & parallelæ. Quod obtinere cùm difficile sit propter continuum motum Solis, fere semper apparent colores varii ac varii secundùm variam radiorum incidentiam & refractionem; quod non eveniet in vitro parum concavo, id est minoris concavitatis; optarem porro vitrum istud minus concavum majorem habere amplitudinem, seu circumferentiam magis concavo, tum ad vitandos colores vt dictum est, tum ad consistendum diutius in eadem phasi & observatione, dum interea Sol percurrit amplam illam concavi circumferentiam, in cujus ingressu forsitan colores aliqui sed diluti, in medio nulli, in egressu pauci conspicientur. Quoad tubum verò quo firmior erit & rectior, eo melior dummodò pollicis vnius saltem sit diameter interior, seu orificium illius circa concavum, & apertura seu amplitudo foraminis ad convexum ferè eadem, & quàm fieri potest rotunda.

Omitto quæ præsagire solent Apotelesmatici ex diagrammatibus eclipsium, quæ quo grandiores notantur ab Astronomis, eo portentosiores ab Astrologis prædicantur, ita vt præcipuè metus esse debeat penes regna, provincias, vrbes ac populos quibus incumbit signum, in quo deliquium contingit. Quod quidem credi si oporteat, Deus bone quàm felices Gallia & Hispania, quibus sinistri nihil ex Solis hoc deliquio in Scorpione signo virulento, minari ausit Astrologus audax licèt, post confectam pacem pactúmque hymenæum. Hos igitur malos effectus (nec enim vnquam bonos, si fides judiciariæ, producere consueverunt eclipses) metuant per me licet Norvegia, Suecia, Syria, Armenia, Cappadocia, Algerium, & aliæ tum provinciæ, tum civitates signo tam tristi & violento suppositæ. Neve frustra Sol defecisse videatur in signo Meridionali triplicitatis aqueæ; esto, magnos & inexpectatos imbres

Prædictiones ex hac eclipsi.

cieat

cieat cum plebis & ignobilium interitu, dummodo nos ab iis immunes cladibus salvi vivamus & incolumes, verso Turcicum in imperium toto dumtaxat periculo. Ita enim superiore sæculo conjecit Leovitius in prædictione eclipsis anni 1556: his verbis: *Expertus sum cùm eclipsis aliqua Solis, in Scorpione facta est, Turcicum tunc Imperium in discrimine constitutum fuisse, ac cladem insignem accepisse : anno enim* 1547. 1548. *&c.* Quod omen Deus Opt. Max. vertat in bonum Reip. Venetæ orbique Christiano. Sed quid ita excurro, & falcem in alienam messem seu tribulos immitto ? meminisse deberem quid produxerit Apotelesma ad finem observationis eclipsis anni 1652. à me ludendi causa additum : odium videlicet ac procacis convitia linguæ, sed contemnenda vt ejus hominis, qui ab eruditis ne nominari quidem dum viveret, aut redargui merebatur, licèt omnes lacesseret, ac præcipuè artem Genethliacam, aut doctrinam longitudinum Phrisii & Appiani ab ipso renovatam improbantes : de quo plura dicere manes vetant cùm pridem ejus malevolentiam terra obtegat.

Venetis bonum omen.

Finem hîc feceram cùm rogatus à plurimis tum præclaræ spei juvenibus, tum aliis Vraniæ & Mathematum cultoribus eximiis, adhuc pergendum intellexi in iis exponendis quæ locus & occasio postulare videntur : aliis scilicet eclipsibus à me observatis paucis abhinc annis, omissis antiquioribus tum anni 1636. quam Trahonæ in Valtelina vidimus, tum aliis quas Thesaurus observationum Gassendi nobis dum viveret amicissimi & æternùm observandi posteritati commendavit. Sufficiat quippe hîc meminisse earum quæ contigerunt annis 1652. 1654. 1656. & 1657. Quarum primam anni scilicet 1652. licèt tunc typis mandatam, sed ob exemplarium paucitatem parum divulgatam, & à multis nunc expetitam, tum propter rerum quas continet diversitatem, tum propter insignes aliquot eventus, bellàque Septentrionalia quæ inibi me invitum & veluti jocantem prædixisse gloriantur Astrologi, & iterum prælo committo : sed alia sanè mente, nimirum ne pereat prorsus labor multorum illustrium virorum, qui vnà mecum & separatim ei observandæ variis in locis regiæ hujus vi bis incubuere. Hæc igitur & eadem hoc loco, licèt extra ordinem, publici juris iterum fiat..

Cur aliæ eclipses subjungantur.

OBSERVATIO ECLIPSIS SOLIS, quæ contigit Parisiis anno 1652. die 8. Aprilis ante meridiem, facta in ædibus Petri Petit Regiis arcibus muniendis Præfecti, ab ipso & à Dominis Jacobo Alexandro le Tenneur in Aquitanico vectigalium Senatu Consiliario Regio, Adriano Auzotio Rothomagensi, & Iacobo Buotio Aquilensi, coram Eminentissimo Cardinale de Rets, & innumero cœtu Illustriss. simul & Doctiss. virorum, Præsulum, Abbatum, Religiosorum, Præsidum, Senatorum, Physico-Mathematicorum, &c. Cui subjunctæ sunt insigniores ejusdem defectus observationes Clarissimorum Virorum.

TEMPVS verum prodiit ab altitudinibus Solis per quadrantes in gradus & minuta divisos acceptis, ostensum etiam ex duobus horologiis dentatis & immenso sciatherico murali horæ minuta exhibente adæquati, sed excedentibus verum & observatum 36, aut 40 secundis huc illuc.

Initium Eclipsis ex Solis altitudine exactissima 38 grad. declinatione 7. 33'. 42". & poli elevatione 48. 52'. erutum, constanter maneat horâ 9. 29'. 32". Quoad finem verò acquiescendum potiùs horologiis, ad proportionem initii reductis, quàm tempori ex observatione altitudinis (circa meridiem parum sensibilis) elicito. Nec fuit possibile tunc Angulos Azimuthales, vt consilium erat, observare, sicut nec omnes incidentiæ & emersionis digitos per instrumenta, propter nimium spectantium concursum. Sit ergo finis Eclipsis hora 11. 51'. licèt ex altitudine Solis observata 48. 41'. circiter, & ipsius loco in 19. 21'. 12". ♈ eruatur solùm hora per calculum 11. 50'. 39". medium verò ex observatis & consequentiis hora 10. 40'. 40".

Imago Solis per bina 4 pedum insignia telescopia refracta fuit, & expansa in circulum, cujus diameter pedis vnius in 12 digitos divisa & subdivisa, circumferentia verò in 360 gra-

dus, tam incidentiæ quàm emersionis scrupula, & Lunæ diametrum exhibebant, vt conjicere licuit modo infrà scripto.

Digiti Ecliptici obseruati.		*Hora Min. S. ex Horologiis.*	*Hora Min. S. ex obseruationibus*	*Altitudines Solis obseruata.*	*Locus Solis in ♈ ex tabb. Rud.*
Initium	0	9 30′ 8″	9 29′ 32″	38 0′	19 1 8 4
	1	9 33 0			
	2	9 36 8	9 35 25	38 44	
	3	9 40 45	9 40 6	39 20	
	4	9 46 3	9 45 20	39 56	
	5	9 52 20	9 51 53	40 42	19 16 26″
	6	10 1 3			
	7	10 9 12			
	8	10 19 28	10 18 28	43 30	19 17 27″
	9	10 29 0			
	10	10 38 36			
Mediũ	10.20′.	10 41 20			
	10	10 44 50			
	9	10 53 0			
	8	11 0 10			
	7	11 7 2			
	6	11 13 4			
	5	11 20 52			
	4	11 27 30			
	3	11 33 35			
	2	11 39 24			
	1	11 45 15			
Finis	0	11 51 43	11 50 39	48 41	19 21′ 12″

Luna Solem ingressa est à parte Occidentali vt solet, ferè per diametrum Solis horizonti parallelam, egressa autem ex parte Orientali, inter gradus 40. & 45. super dictam diametrum.

Eclipsis fuit 10 digitorum & 20. aut 25. circiter minutorum, totáque duratio hor. 2. 21′. 30″.

Posita diametro Solis apparente 100. partium, Lunæ diameter visa est 102, Nullæ maculæ in disco Solis à nobis conspectæ fuerunt.

Initio Eclipsis speculum Parabolicum magnitudinis 15. pollicum, globulum plumbeum facillimè liquefaciens, sub medium Eclipsis, in ligno tenui & sicco vix fumum excitavit: nulla tamen obscuritas, sed ob lumen solummodo pallidum & debile, vt ingruente tempestate imminutum, frigoris aliquantulum passa est Atmosphæra.

Ejusdem et ipsis observationes alia clariss. virorum.

Ex altera autem observatione facta à DD. Ægidio Personerio de Roberval Regio Profess. Math. & Claudio Milon Parisino, in horto Ill. D. Bruslart Abbatis Sanmartiniani Regi à Consiliis, mediantibus Azimuthis & Calculo, initium apparuit hora 9. 29′. finis autem hora 11. 51′. neglectis secundis: diameter Lunæ, Solis diametro major: maxima obscuratio fuit 10. digitorum cum quadrante circiter, quæ secundùm calculum ex supplemento Ephemeridum Magini debebat esse 11. digitorum: & medium defectus hora 10. 33′ circiter, vnde sequitur differentia inter calculum & observationem 5 aut 6′ tantùm, qualis ferè observata est in Eclipsi Solis mensis Iunii 1630. cùm ex aliis tabulis pleræque 30. & 40′. à vero recedant. Hæc illi.

Altera etiam ejusdem Eclipsis observatio facta fuit in Collegio Claromontano Societatis Iesu à R. P. Petro Bourdin Mathemat. Profess. adjuvante D. Fran. Gaynot Philomathem. coram Sereniss. Principe Henrico à Sabaudia Duce & Archiepiscopo Rhemensi, per planum Æquinoctiale 9 pedum diametri in horæ minuta distinctè divisum, quod exhibuit initium Eclipsis hora 9. 29′. 42″. finem verò hora 11. 51′. 22″. medium autem & singulos incidentiæ & emersionis digitos propter exiguitatem disci Solaris in chartâ fortasse non adamussim reductos, & à quibusdam suprascriptis, per aliquot minuta huc & illuc discrepantes, nec inter se cohærentes hîc inserere supervacaneum duxi.

Ex observatione Clariss. Ismaëlis Bullialdi facta in ædibus Illustrissimi Præsidis Thuani, initium fuit hora 9. 32′. finis verò hora 11. 48′. in quibus nesciretur quo fato solus à tot & tantis observatoribus vno aut altero minuto discreparet, nisi ipse

ingenuè fateretur jam incœpiſſe obſcurationem cùm obſervavit, & priùs deſiiſſe obſervare quàm Sol obſcurari, vnde veriſimilius ſtatuit initium hora 9. 30′, finem verò hora 11. 50′. Rationem ſemidiametri Solis ad ſemidiametrum Lunæ vt 100 ad 101, vel 102. Digitos Eclipticos 10. 25′. Lunæ ingreſſum in diſcum Solis per 88. gradum, & exitum per 44. grad. à puncto verticali Solis. Cæteras obſervationes cum calculo ejuſdem Eclipſis ex Tabulis ſuis Philolaïcis deducto, & ab ipſo typis mandato, vt videre licebit, ideo prætermitto.

Ejuſdem deliquii obſervatores fuere in Collegio Navarræo per maximum ſextantem Ioan. Bechet Mathematum Profeſſor, D. Picart, & alii hora 9. 29′. 30″. initio, quod nobiſcum exactiſſimè conſentit, medium digitorum 10. 28′. finem verò non obſervarunt.

In Palatio Sereniſſimi Principis Ducis Aurelianenſis Regis Patrui, Nobiliſſ. Eques Marchio de Villenes, Ioan. Baptiſta Morinus Mathematum Profeſſor Regius, D. Agaratus, & in pleriſque vrbis ædibus alii etiam Mathematici, eandem Eclipſim obſervarunt, quorum obſervationes ſi ritè factæ fuiſſent cum inſtrumentis diligenter examinatis, & pinnacidiis debitè collocatis, cum ſuperioribus coincidiſſent: ſed ex eo quòd ſub finem Eclipſis, altitudinem Solis referunt majorem maximâ ſive meridianâ, poſitâ elevatione poli 48. 53′, ſatis liquet ipſos in aliis etiam altitudinibus tribus aut quatuor minutis ob defectum inſtrumenti aberraſſe: ipſi juris publici facient ſi viderint.

Hæc ego; qui nuſquam gentium exactiùs obſervatam Eclipſim facilè perſuaſerim poſteritati, cùm à tot viris Illuſtribus omni ſupellectile Mathematica inſtructis, cælo ſereniſſimo, ab omni refractione libero, vtpote Sole admodum ſublimi, viis & locis differentibus, idem minutum primum, cum diſcrepantia ſolùm aliquot ſecundorum nacti ſunt, quod ex diverſa polaris elevationis, vel loci Solis ſuppoſitione, vel inſtrumentorum lubrica diſpoſitione, nec infallibili diviſione, oriri potuit.

Eamdem Eclipſim obſervavit Diniæ quæ eſt Orientalior Lutetiâ 25 horæ minutis & ſub elevatione poli 44. 6′. Clariſſ. & hujus ſæculi Tycho, Petrus Gaſſendus cum Bernerio, per vmbras rectas & verſas, à quadrato Geometrico cujus vtrumque latus in 1000 partes diviſum erat, exhibitas, & altitudinis variationi circa meridiem inſenſibilis, opem ferente horologio ſciatherico: de cujus tamen fine contendere nolens, vt habetur in ipſius Epiſtola ad Bullialdum & amicos ſcripta, initium ſtatuit hora 9. 43′. cum deviatione diametri à perpendiculo graduum 75. medium hora 10. 51′. finem hora 11. 58′. cum deviatione à perpendiculo graduum 45. digitos Eclipticos 9. 24′. diametrum Lunæ 15′. 50″. circiter & Solis 15′. 20″. hoc eſt ferè vt 100. ad 103. vt ex præcipuis defectus phaſibus diligentiſſimè obſervatis, & inter ſe collatis, conjicere potuit.

Placuit mantiſſæ loco, & publicæ vtilitatis gratiâ, calculum ex variis Tabulis Aſtronomicis ad longitudinem & latitudinem Pariſienſem factum, & obſervationi ſupradictæ comparatum hîc ſubjungere, vt vnicuique pateat quænam propiùs ad verum acceſſerint, & quibus vtendum deinceps, dummodo compluries eódem recidant, nec enim ſatis erit bis aut ter pene ſcopum attigiſſe: cùm nullæ extent hypotheſes & ex iis tabulæ, quibus ad aliquot Eclipſes & Planetarum loca obſervata ſatisfactum non fuerit, his enim vt poſtulatis ſuperſtructæ ſunt. Sed omnibus & ſingulis, futuris & præteritis, ad minutum reſpondere, hoc opus hic labor eſt nondum ad finem perductus, quod ex Lunæ motibus variis & irregularibus nec ſatis hactenus compertis manare certum eſt.

	Eclipſis vt apparuit Pariſiis 1652. die 8. Aprilis. Ho. Min. Sec.	*Vt apparere debebat ex Longomont. & calculo Eichſtadii.* H. M. S.	*Ex Philolaïcis & calculo I. Bullialdi.* H. M. S.	*Ex Coperniceis Pariſinis D. Petavii.* H. M.	*Ex Lanſbergianis cũ æquatione tẽp. Tychonis* H. M.	*Ex Rudolphinis Mediceis.* H. M.
Initium.	9 29 30	9 18 52	9 13 39	9 4	8 52	8 44
Finis.	11 51 0	11 53 38	11 32 43	10 8	11 20	0 44
Duratio.	2 21 30	2 34 46	2 19 4	2 4	2 28	2 0
Digiti.	10 20	10 42 38	10 36	11 20	11 52	10 46

APOTELESMA.

CERTO certius est infaustos & insolentes per varias mundi partes eventus Eclipsim hanc subsequuturos. Timeant Reges, Principes, Magnates, subditorum clamores, defectiones, rebelliones: timeant proceres & Magistratus, civium contumaciam, plebis furorem, & Regum iras: timeant Ecclesiastici & sacrorum cultores, nova dogmata, schismata, & impietates: timeant cives dissidia, lites, seditiones, & deliria, quibus plectantur: Mensularii & Trapezitæ fraudes & versuras: Nautæ, tempestates, turbines & naufragia: Rustici grandines, gelu, siccitates, sterilitates, pecudum & jumentorum interitum: Populi denique omnes, bella, famem, pestes, incendia, inundationes, febres, vastationes, ruinas vrbium, depopulationes, terræ motus, & quidquid asperum contingere solet hominibus, nec enim aliter quàm olim, mundus ab infortuniis securus esse potest. Timeant Hispani, Lusitani, Galli, Veneti, Allobroges, Rhæti, Itali, Angli, Scoti, Hiberni, Belgæ, Dani, Sueci, Poloni, Moscovitæ, Germani, Turci, & quotquot in Europa populi deliquium hoc observarunt. Verùm non extimescant, si quæ mihi fides, quasi effectus Eclipsis & influxus errantium & fixarum in hac aut illa domo, angulis, detrimentis aut dignitatibus collocatarum, tot & tantas divinæ potentiæ ludentis in rebus humanis dispositiones. Nec Martem Eclipsis dominum, cum Venere in vndecima constitutum, nec Mercurium culminantem & luminaribus adstantem, in signo Ecliptico intercepto & æquinoctiali: nec Saturnum in aquatico mobili & ascendente, ipsis ad quadratum configuratum, & Iovi cadenti & subterraneo oppositum: nec ipsum Solem obscuratum, seu veriùs à Luna nobis ereptum in domo & signo Regiis, loco & tempore suæ exaltationis & medio cæli: nec quidquid infaustum Arabes, Chaldæi, Græci & Latini minantur ab Astris, reformident: nec suis laboribus defectionem sideris adsimilantes, vt cum Tacito loquar, rationum ignari omen præsentium accipiant, & dies minaces

& in ſcelera erupturos ſibi prædici putent. ſed vereantur hæc infortunia propter viciſſitudines rerum & proximas ad hos eventus cauſarum diſpoſitiones, ex quibus certiùs quàm ab Aſtris Politici & ſpeculatores futura prænoſcere conſueverunt, quæ Deus vt averruncet hoc metro Boëtii ad rem, mores & tempora appoſito, compellandum hortatur

Petrus Petit, *Reg. Arcib. muniendis Præfectus.*

O ſtelliferi conditor orbis,
Qui perpetuo nixus Solio,
Rapido cælum turbine verſas,
Legémque pati ſidera cogis,
Vt nunc pleno lucida cornu,
Totis fratris & obvia flammis,
Condat ſtellas Luna minores, &c.
Omnia certo fine gubernans,
Hominum ſolos reſpuis actus
Merito rector cohibere modo.
Nam cur tantas lubrica verſat
Fortuna vices? premit inſontes,
Debita ſceleri noxia pœna,
At perverſi reſident celſo
Mores Solio, ſanctáque calcant
Injuſtâ vice colla nocentes.
Latet obſcuris condita virtus
Clara tenebris, juſtúſque tulit
Crimen iniqui.
Nil perjuria, nil nocet ipſis
Fraus, mendaci compta colore.
Sed cùm libuit viribus uti,
Quos innumeri metuunt populi
Summos gaudent ſubdere Reges.
O jam miſeras reſpice terras
Quiſquis rerum fœdera nectis.
Operis tanti pars non vilis
Homines, quatimur fortunæ ſalo.
Rapidos rector comprime fluctus,
Et quo cælum regis immenſum
Firma ſtabiles fœdere terras.

Apud Pet. Lamy, in Palatio 1652.

Hujus tam inſignis Eclipſis obſervationi quatuor adjicio, duas nempe ſolares, lunaréſque totidem, annorum conſequentium, quas penes me ſervabam.

Prima ſit menſis Auguſti 1654. quæ neſcio quo fato toti Europæ terrorem tantum incuſſit, vt crederetur

tandem adfore tempus
Quo mare, quo tellus, correptáque regia cæli.
Ardeat, & mundi moles operoſa laboret.

de qua tunc luſi Gallicè metro & oratione ſoluta, quod hîc nolo neſciri.

Secunda

Secunda ſit item ſolaris, menſis Ianuarii 1656. quæ licèt æquè exactè, & cum eadem cura per quadrantes, ſpicilla & horologia (exceptis pendulis) obſervatæ fuerunt, vt hæc anni 1659. & illa 1652. Ne tamen ſim prolixior in deſcribendis ſtylo hiſtorico ſingulis earum phaſibus, &c. quod eſt in vtraque præcipuum, placet referre paucis, earum ſcilicet initium, finem, & quantitatem.

Illius igitur tam memorandæ eclipſis quæ neſcio quo contagio, non plebem ſolùm, ſed magnates & ſummos alioquin viros rerum phyſicarum ignaros, per totam Europam affecerat. Initium extitit Pariſiis 1654. die 12. Auguſti Sole elevato 31.34'. vnde colligitur ex ejuſdem loco in 19.30'.38". ♌ & elevatione poli 48. 53'. qualem ſæpius experti ſumus, incepiſſe præcisè hora ante meridiem 8.4'.20". fuit ejus medium hora 9.17'.30". finis hora 10.30'.40". Sole elevato 51.29'. digiti ecliptici numerati ſunt 9.17'. Ingreſſa eſt Luna diſcum Solis per 10. gradum à Zenith, egreſſa verò per 50. à Nadir, viſa eſt vterque diameter Solis & Lunæ ad ſenſum æqualis. *Anni 1654.*

Eodem menſe & anno die 27. initium eclipſis lunaris apparuit cum ſtella quæ in dextro fœmore Bootis elevaretur ad occaſum 20.25'. ex cujus aſcenſione recta 218. 16', & declinatione boreali 28.48'. emergit hora 10.12'. 56". finis eclipſis cum fulgens in dextro latere Perſei ad Orientem elevaretur 45.28'. ex cujus aſcenſione recta 44. 46'. & declinatione boreali 48. 53'. elicitur hora 11.42'.32". Obſervati ſunt tres ferè digiti incidentiæ & totidem emerſionis, ſed medium propter nubes obſervari non potuit, ſicut nec inſigniorum ſtellarum altitudo.

Anno 1656. faventibus iiſdem inſtrumentis, teleſcopio ſcilicet ſextante & quadrante, dentatis horologiis & ſciatherico ſeptempedali ſuprà deſcriptis, opémque ferentibus eximiis viris & rerum cæleſtium cupidis ac peritis, obſervata fuit altera eclipſis Solis die 26. Ianuarii, cujus phaſes omnes hîc deſcribere, vt ſupervacaneum foret, ſic præcipuas omittere piaculum. Ipſius igitur initium contigit Sole poſt meridiem alto 22. 17'. ex quo emerſit hora 12.18'.26". quam ſtyli automatum & ſciatheri, 20' poſt meridiem demonſtrabant, quibus hoc ad tempus magis fidendum, quàm exquiſitiſſimis quibuſcumque in- *Anni 1656.*

ſtrumentis altitudinum, tum propter exiguam elevationem refractionéſque hyemales, tum propter inſenſibilem illius variationem circa meridiem, vbi minuta pauca altitudinis plurima temporis anticipare aut retardare conſueverunt, vt eſt prænotatum. Initium igitur ſtatuimus hora 12. 20′. finem verò Sole elevato 9. 53′. vnde concluditur hora 3. 5′. 20″. ſatis conſentiens ipſis horologiis: digiti ecliptici obſervati fuerunt 7. 55′. ingreſſa eſt Luna per gradum 100. à verticali Solis, egreſſa verò per 10. diameter ipſius minor ſolari ad ſenſum, ſed quæ ad amuſſim non potuit taxari propter variantem chartam quæ diſcum Solis excipiebat, nec teleſcopio ſatis firmiter adhærebat, vt vnà cum illo moveri facilè poſſet, cui incommodo vt remedium adhiberetur, nec denſa corona circumſtantium, nec tempus patiebatur.

Anni 1657. Aliam Lunæ eclipſim anno 1657. menſe Iunio die 25. cùm obſervaturi eſſemus, tot nubes cælum obturbarunt, vt neque Lunam, neque aliud ſydus deprehendere liceret, donec tandem emergens, per trientem adhuc eſſet obſcurata, quod annotavimus (deficientibus tunc horologiis dentatis) cùm Arcturus eſſet ad Occidentem elevatus 50. 45′. vnde colligitur hora 10. 17′. 30″. Finem verò eclipſeos, ſpicâ Virginis altâ 16. 40′. cui competit hora 10. 40′. 10″. Sed huic & ſimilibus lunarium eclipſium obſervationibus, quas noctu exequi neceſſe eſt, ingenuè fateor non tam eſſe fidendum ob multas in obſervando tempore difficultates, vel ex parte pinnacidiorum, vel ex parte viſus aut luminis deficientis alteriúſve cauſæ, quàm bene ſperandum impoſterum nos habituros accuratiores. Paucæ enim admodum ſibi congruentes in vno eodémque loco, longitudinibus etiam aliarum civitatum per tabulas exhibitis proportionales, obſervatæ referuntur: ex quo parum hactenus emolumenti ab iis eclipſibus in Geographiam & Aſtronomiam derivatum eſt ad longitudines, quæ tamen ex iis ſolis certiùs innoteſcere deberent, quàm alio quovis modo, quandoquidem vno eodémque inſtanti videntur earum initium & finis ab omnibus, quovis loco diſſitis, quibus tunc Lunam videre contingit.

Obſervationes eclipſeon Lunæ incertæ.

Quomodo certiores fient.

Sperandum, inquam, poſthac lunarium iſtorum defectuum,

ſicut & ſolarium aliorúmque cæli phænomenon, tam exactas fore obſervationes, vt ne vno quidem minuto à vero aberrare poſſint, ope ſcilicet pendulorum à non ſatis laudando & poſteritate commendando Huggenio Zulichenſi dentatis horologiis adhibitorum ad quævis intervalla temporis exactè deſignanda, nullam varietatem iis afferentibus calore aut frigore, humore vel ſiccitate, quod vix vnquam putaſſem, aut ex Huggenii ſcripto publico, aut ex ejus privatis ad me literis, niſi tandem experimento doctus, affabrè facta & ſemel æquata ejuſmodi horologia, Solis eſſe æmula & ideo falli neſcia, ſæpiſſime probaſſem. Sciant quippe omnes quibus hæc legere contigerit, tribus abhinc menſibus continuis, horologia quatuor ejuſmodi, quorum duo cum pendulis pluſquam tripedalibus, alia cum minoribus, omniáque, minuta & ſecunda minutorum exhibentia, in vno eodémque cubiculo me aſſervaſſe, ac ſemper vno tenore eandem præcisè horam, & minutum inter ſe repræſentaſſe, nec diſcordaſſe tantillum à ſciatherico meo ſeptempedali quoties Sol affulgeret. Quod mihi & in automatis cuicumque docto miraculi inſtar eſſet, obvium ſi non eſſet. Vnde ſperare licet nos habituros in poſterum ex hoc invento non modò eclipſeon, ſed aliorum quoque ſyderum ac phænomenon obſervationes accuratiores, tum parallaxium refractionum, longitudinum terreſtrium, magnitudinum Solis, Lunæ & aſtrorum, diurnarum inæqualitatum, ſeu temporis æquationum, reliquarum denique rerum etiam difficiliorum abſolutiſſimam, omníque ex parte perfectam cognitionem.

Ex horologiis pendulis.

Quæ ſunt certiſſima.

Ipſorum vtilitates.

DISSERTATIO
DE LATITVDINE PARISIENSI EAQVE IN VRBE MAGNETICA DECLINATIONE,

Adductis pluribus argumentis, quibus suspicari licet vtramque subinde variare.

Excerpta ex Epistola scripta ad D. Sauvallam, & operi quod de Lutetia novo-antiqua edere parat, annexâ.

CIRCA latitudinem Lutetiæ Parisiorum, de qua me rogas, vt scribam, id primò habeo dicendum: ita inter se discordes esse authores & Geographos in illâ assignandâ, vt si omnes diversæ sententiæ ad calculum vocentur, tot censeri possint, quot à gradu 47. ad 49. scrupula interjacent. Cujus tantæ varietatis multiplex est ratio, atque hæc præsertim: quòd authores Græci, Arabes, Latini, Germani, Angli, Batavi, Hispani, Itali, Gallíque ipsi, qui de sphæra, vel Geographia, vel Astronomia disseruerunt, ipsiúsque latitudinem assignarunt, aut Lutetiam numquam viderint, aut nullâ satis accuratâ observatione vsi, priorum dumtaxat vestigiis institerint, aut ipsi novi erroris fuerint antesignani. Quod cùm ita sit, vti constat, prorsus incumbit modò, vt super ea re celebris alicujus authoris teneatur sententia, vel certè audiantur hi qui exquisitis instrumentis nec mediocri eruditione instructi ipsam Poli altitudinem accuratiùs obseruarunt. Quamcumque porro sequamur viam non est valde facile sese hinc expedire. Quòd si enim Ptolemæum qui inter veteres Geographos primatum obtinet consulas hoc loco: multùm à scopo aberrabis. Is quippe secundi Geographiæ suæ libri capite 8. docebit nos longitudinem Lutetiæ Parisiorum ab Insulis Fortunatis esse 23. grad. cum

Vnde oriatur diversitas latitudinis Parisiorum.

Ptolemæi sententia.

ſemiſſe, latitudinem verò ſeu poli elevationem 48. grad. 30. min. atque hunc ſecuti ſunt ferè omnes quibus contigit ea de re diſputare ante poſtremum ſæculum: & recentiorum quoque nonnulli religioni ducunt ab hac tanti viri ſententia facilè recedere. Et certè non abhorret à vero Ptolemæum, qui ſummo ſtudio ſcribendæ Geographiæ incumbebat, dediſſe operam vt viri periti & induſtrii ſitum huius vrbis tum ſatis claræ ac florentis explorarent, cùm id temporis, inter Ægyptum, & Gallias, Nilum & Sequanam, ſub vno & eodem Romano Imperio majus fortè commercium quàm nunc, intercedebat. Non me autem fugit alios antiquiores Ptolemæo nec indiligentes Geographos extitiſſe, quos inter Strabo, Auguſti & Tiberii temporibus ſcriptor clariſſ. Gallorum ingenia noſtróſque mores mirificè depinxit, ſed terrarum ſitus ſilentio omnino prætermiſit; vt & Solinus, Pompon. Mela, Plinius, aliique fere coætanei, qui de locorum longitudine, aut latitudine nihil tradiderunt. A Ptolemæo igitur ad proximè elapſum ſæculum non immeritò apud doctos ipſius valuit authoritas, quam cœpit ſenſim revocare in dubium ætas majorum, ſed infelici vtplurimùm ſucceſſu. Sunt enim qui hanc vrbem ſub 47. gradu conſtituant, alii ſub 48. cum 10. min. alii ſub 48. cum 20′. quamquam pars melior & major Aſtronomorum Ptolemæum ſequi maluerit, quàm obſcurioris nominis authores ſecundæ notæ, qui aut malè concinnatis tabulis, aut obſervatoribus imperitis, iiſque Aſtrolabio chartaceo, vel exiguis dumtaxat inſtrumentis vtentibus, fidem adhibuerant. Vtcumque ſe res habeat, in hunc errorem lapſi ſunt non infimæ claſſis authores alioquin celebres, Mercator, Ortelius, Bertius, Gemma Phriſius, Scaliger, Mætius, Longomontanus, Stoflerus, Reinholdus, & plerique alii, qui Pariſienſem latitudinem minorem Ptolemaica cenſuerunt, cùm potiùs addi ad eam oportuerit, vt mox ſum breviter demonſtraturus. *Plurimorum lapſus.*

Conſtet interim ante obſervatam ex profeſſo poli Pariſienſis elevationem nihil pro certo admittendum, jámque eſſe opus vt variorum variæ obſervationes ſtrictim diſcutiantur: è quibus eſto prima Ioan. Fernelii Ambianenſis Medici & Philoſophi præſtantiſſimi, quam libro, cui titulus eſt Coſmotheoria, *Obſervatio Fernelii.*

dato in lucem anno 1528. his verbis refert. *Electa die perquàm serena quæ fuit Augusti 25. hic Parisiis Solis in meridie constituti elevationem per regulas deprehendi esse grad. 49. min. 13. Cùm igitur Sol vndecimum Virginis gradum teneret, cujus declinatio borealis 7. grad. 51. min. judicavi æquatoris elevationem partes 41. min. 22. continere, quare Parisiorum latitudinem esse* 48. *grad.* 38. *min.* Viden Fernelium hanc latitudinem jam 8. min. ampliorem quàm Ptolemæum facere?

Orontii Finæi. Orontius Finæus, Fernelio coævus, & Regius Matheseos hac in vrbe Professor, in Cosmographia sua & aliis passim libris elevationem hanc 48. grad. 40. min. statuit, variásque Solis altitudines, & vmbras ex ipsa & ad ipsius vsum computavit, tametsi aliquando in Ptolemæi sententiam revolvitur cùm civitatum catalogum contexit. Nec multùm à Fernelio abhorret Orontius, cui major est habenda fides, vt Mathematicis scientiis magis exculto, eásque publicè docenti, quàm isti alteri professione Medico & admodum juveni soliúsque oblectationis causâ colenti hanc disciplinam, cùm alius contrà totus in eam incumberet, nec quidquam ipsi deesset ad exactas observationes instituendas, Francisco Primo Rege Christianissimo, & Cardinali à Lotharingia ipsius Orontii Mecœnate, sumptus largiter suppeditantibus. Cujus rei fidem facere possunt à me visa instrumenta duo ex ipsius mente & industriâ fabricata: quorum primum fuit quadratum Geometricum ex ære, in quo circuli quadrans duorum circiter pedum semidiametri rectè divisus cernebatur, sicut latera ipsius quadrati in partes 1000 æquales: alterum verò fuit horologium dentatum 3 circiter pedes altum, & septem æquis superficiebus circumscriptum, quarum singulæ vniuscujusque planetæ motum exhibebant. Quod quidem automa, ex mandato prædicti Cardinalis fabricatum, vt ex ipsius symbolo argumentor, hederâ scilicet pyramidem ambiente cum hac epigraphe, *te stante virebo*, fidem facit quantâ solertiâ & ingenio fuerit Orontius. Adeò vt nec exquisita instrumenta, nec quidquam aliud ad accuratas observationes perficiendas ipsi defuerit, neque vllum contradicendi locum reliquisset, si observationum suarum modum, diem, & annum tradidisset; quo non præstito

nos idem dubium manet, quod in obſervatione Fernelii, & ſummo viri ingenio Franciſci Vietæ ſuſpicamur.

Siquidem Vieta in lib. 8. Reſponſorum, ipſa die æquinoctii Pariſiis altitudinem Solis meridianam ex vmbræ rectæ longitudine obſervaſſe, ex eáque poli elevationem grad. 48. min. 49. collegiſſe teſtatur. Sed demiror quòd & annum omiſerit, & eum diem elegerit erroribus maximè obnoxium, cùm citiſſimè varietur declinatio; ita vt niſi Sol ipſum æquinoctium terat in ipſo Meridiano (quod nequidem ſemel intra ducentos annos forſitan evenit) vix citra errorem altitudo æquinoctialis deprehendi poſſit. Ex eâ igitur, ſumpta poli elevatio licèt ſit veræ propior quàm reliquæ omnes, valde mihi ſuſpecta foret, & examini ſubjicienda, niſi aliâ methodo viáque certiori illuſtriſſimum virum hanc obtinuiſſe exiſtimarem. Iſtud verò, in exemplum eò tantùm attuliſſe, quò triangulorum analyſim ſuam illuſtraret.

Vieta obſervatio & defectus.

Quod attinet Fernelium, is mihi videtur rudem admodum & imperfectam obſervandi rationem tenuiſſe in opere ſupradicto, quod Ioan. III. Regi Luſitaniæ dedicavit; cùm tamen id ageret, vt globi terreſtris magnitudinem definiret. Cujus voti vt fieret compos, multa milliaria ſub eodem Meridiano ſe confeciſſe ait, quouſque latitudinem, *quæ magis vno gradu quàm Pariſii vergit in boream* deprehendiſſet, ſic enim loquitur. *Cujus loci diſtantiam à Pariſiorum Lutetia perquirens, vulgi teſtimonio* accepit, *intercapedinem eſſe* 25. *leucarum. Nec tamen vulgi ſupputatione ſatiatus, ex revolutionibus rotarum vehiculi, vallibus & montibus ad æqualitatem propè redactis*, ait ſe collegiſſe *paſſus* 68096. *qui milliaria ſunt Italica* 68. *cum paſſibus* 96. *&c.* Atque hic Fernelii in iſto pulvere eſt labor, cujus conatus potiùs laudandus, quàm eventus probandus eſt, ita ægrè omnia iſto in opere cohærent. Omiſſis enim erroribus quos videtur commiſiſſe circa terræ menſuram, collium & vallium obliquitatem viarúmque anfractus divinando & in lineam rectam contrahendo, aliiſque hujuſmodi, quæ non ſunt hujus loci; in ſola poli altitudine commorabor, in quâ etiam examinandâ, iſta non requiram quæ ab accuratioribus negligi non ſolent, ſed quærar ſolummodo ipſum re-

Fernelii obſervatio dubia fidei.

In globi terræ menſura.

In latitudine Lutetiæ inquirenda.

ticuisse annum observationis suæ, imitatum in hoc Genethliacos circulatores, qui ne mensem quidem & annum nativitatis inquirunt ad erigendum thema cæleste. Hinc porro constare posset an rectè progressus fuisset Fernelius, an verum Solis locum explorasset, an declinationem maximam supposuisset 23: 28', quod sanè credibile est, (cùm tamen Tycho eam deprehenderit illo sæculo 23. 31'. 30".) an refractionum & parallaxium tabulis vsus esset, vt taceam de vitiis quibus non fortè caruit ligneum instrumentum, & de ipsa quam elegit anni tempestate circa æquinoctia, vbi Solis declinatio citissimè mutatur, ideóque erroribus est maximè obnoxia. Quæ omnia si acriori judicio contempleris, haud mirum videbitur nostras ab Orontii, Fernelii, ac Vietæ observationibus dissentire. Et quod molestius est, illorum nemo tempus ejusmodi observationum indicavit, vnde forsitan discriminis earum causas nobis colligere liceret; nostræ tabulæ quippe longè sunt accuratiores, ex quibus Solis in Zodiaco locus certior, declinatio ipsa compertior, parallaxes denique & refractiones magis cognitæ. Quamobrem subductis omnibus præteriti sæculi observationibus, quæ minùs videntur accuratæ, modò superest, vt ex recentioribus nostris quiddam magis constans in medium proferamus. Primus ex iis occurrit Henrio Mathematicarum scriptor & professor non contemnendus, qui Cosmographiæ suæ pag. 325. refert, se anno 1614. ex maxima & minima stellæ polaris elevatione latitudinem Parisiorum invenisse grad. 48. min. 55. & pag. 328. ex Solis varia elevatione ipsam collegisse 48. 54'. Midorgius & Gassendus noster vt ipse refert ad annum 1625. Observationum Astronomicarum, eamdem latitudinem 48. 52'. deprehenderunt. Bechetus in suis tabulis de theoria planetarum hanc altitudinem poli 48. 52'. 30". definivit. Quòd si, vt accepi, Alcalmus, Mersenus, Bourdinus doctissimi alioqui viri, non censuerint majorem 48. 40'. hinc liquet eam vel ab iis haud fuisse observatam, aut fortè oscitantiùs. Nobilissimus Comes Paganus, Morinus, & Duretus in suis tabulis hanc fecere 48. 50'. Doctissimus Bulialdus mihi retulit eamdem se deprehendisse 48. 51'. Robervallus tandem Regius Mathematum Professor, & in practicis vel ad scrupulum exactus, hanc definit

Observationes hujus sæculi.

finit

finit 48. 54. min. Ego verò in vtroque ſolſtitio tum æſtivo, (ne declinationis inconſtantia in errorem induceret) tum hyberno, vt tentarem an parallaxium & refractionum tabulæ Tychonianæ, quæ in hanc latitudinem incurrunt cum obſervationibus æſtivis convenirent, diligenter ſic obſervavi.

Anno 1652. die Iunii 23. beneficio quadrantis ex ære conflati, cujus diameter ſex pedes æquat, meridianam Solis altitudinem 64. 37. min. deprehendi. Cúmque Sol tunc 2. grad. 24. min. Cancri obtineret, ipſius declinatio fuit 23. 30. min. 16. ſec. quâ detractâ ex Solis altitudine, ſupereſt æquatoris elevatio 41. 6. min. 50. ſec. quam ſi à quadrante circuli ſubduxeris, ſupererit latitudo quæſita, graduum ſcilicet 48. 53. min. 10. ſec. Cùm poſtridie eamdem obſervationem iteraſſem, meridianam Solis altitudinem 64. 36. min. inveni, cúmque Sol 3. 21. min. Cancri obſideret, ipſius declinatio fuit 23. 28. min. 51. ſec. quare elevatio æquatoris 41. 7. min. 3. ſec. & Poli 48. 52. min. 57. ſec. hoc eſt 48. 53. min. neglectis vtrobique ſecundis ſcrupulis tum loci ſolaris, tum declinationis. *Obſervationes Authoris.*

Anno 1654. die 23. Iunii obſervata Solis altitudine meridiana 64. 38. min. ac Solis loco in grad. 1. min. 54. Cancri juxta Argolum ſuppoſito, declinatione itidem poſita 23. 30. min. 41. ſec. æquatoris elevatio 41. 7. min. 19. ſec. concluditur, ex qua Poli ſublimitas 48. 52. min. 41. ſec. Cùm verò anno 1657. circa brumale ſolſtitium aëris ſerenitas ad obſervandum me impuliſſet, die 25. Decembris altitudinem Solis meridianam 17. 43. min. offendi, cui additâ parallaxi 2. min. 52. ſec. & ſublata refractione 6. min. vera Solis altitudo remanet 17. 39. min. 52. ſec. Cúmque ejus locus ex tabulis eſſet in 4. 16. min. Capricorni, ipſáque declinatio 23. 27. min. 20. ſec. elevatio æquatoris elicitur 41. 7. min. 14. ſec. ipſáque adeò latitudo 48. 52. min. 46. ſec. quæ quidem cum aliis æſtivis obſervationibus ſatis exquiſitè conveniunt, ac præterea tabulas tum parallaxium, tum refractionum, necnon Poli altitudinem eſſe 48. 53. min. potiùs quàm 52. min. confirmant: quamquam alibi ne à Midorgii, Gaſſendi, Bulialdi, & Becheti æſtimatione diſſentirem, eamdem latitudinem 48. 52. min. dumtaxat definierim, ratus vnius ſcrupuli errorem inter obſervandum, aut mi-

hi, aut illis, ſeu ab inſtrumentis, ſeu à loco Solis diverſimodè computato obrepere facilè potuiſſe.

Ipſius ſuſpicio de latitudinis variatione.

Age verò ? ex his variis obſervationibus inter ſe collatis quid nunc inferam, quidve conjecter, paucis aperio. Videtur mihi latitudo Lutetiæ, ſeu Poli elevatio à Ptolemæi temporibus ad noſtra vſque, aucta ſemper fuiſſe, adeò vt à 48. 30. min. vſque ad 48. 53. vel 54. min. increverit. Quòd ſi ab Orontii & Fernelii ætate 12. aut 13. min. à Vietæ verò ad noſtram 4. aut 5. minutis aucta fuerit, quis ſcit an retroactis ſæculis idem ſubierit incrementum, aut variatio ſaltem aliqua intervenerit? Quis affirmare audeat vetuſtiores omnes in obſervando hallucinatos fuiſſe ? Superiùs quidem veterum obſervata quòd à noſtris non mediocriter diſſentirent, vt dubiæ fidei perſtrinximus, ſed tamen tantorum virorum doctrinæ & induſtriæ prorſus eſt aliquid concedendum : atque vt noſtris quoque fidem haberi à poſteris poſtulamus, ſic nos vtique decet illorum obſervationibus acquieſcere, ſecus in diſcrimen ipſa vocetur Aſtronomia, dirutóque hoc fundamento nullus in hac ſcientia progreſſus verus, aut fuerit, aut futurus ſit. Quocirca nihil prohibet, meâ quidem ſententiâ, quominus aliquam in Poli elevatione varietatem, ac mobilitatem ſuſpicemur. Quòd ſi licuit Copernico, Tychoni, atque aliis, ex Hyparchi, Ptolemæi, Albategnii, & ſuis propriis obſervationibus, Zodiaci obliquitatis librationem colligere ex aliquot minutorum differentia, neque auſi ſint veterum hac in parte judiciis obſtrepere, tametſi Tychoni perfacile fuiſſet declinationem maximam 23. grad. 31. min. cum ſemiſſe vti deprehenderat, conſtantem affirmare; nullique vnquam mutationi obnoxiam fuiſſe contendere, priſcorum monumenta abrogando, cùm de 20. dumtaxat ſcrupulis ageretur. Quidni ex veterum, & noſtris inter ſe collatis obſervationibus, latitudinis mutationem ſit fas quoque concludere? Cùm aliunde major ſit differentia, quàm vt in vitia inſtrumentorum refundi poſſit, 23. ſcilicet minutorum : in quo nec Aſtrolabia nautarum, nec Papyracei tyronum quadrantuli tam enormiter peccare conſueverunt. Atque hæc fortè eſt ratio, cur Tycho, Fruenburgum miſſo diſcipulo, vt Poli altitudinem exploraret, illam 54. 22.

Veterum obſervationibus acquieſcendum.

Idem latitudinis varia ac obliquit. Zodiaci argumentum.

min. comperetit, quam Copernicus 54. 19. min. 30. sec. circa annum 1500. offenderat. Vnde tamen Tycho occasionem arripuit, injustam sanè, Copernicum reprehendendi, quòd refractiones atque alia id genus ad exquisitas observationes necessaria non adhibuisset, quasi probabile sit Copernicum Tychone longè peritiorem in observanda sui loci latitudine obdormiisse, & vel ex ipsius Solis æstivi, vel stellarum quæ nulli refractioni essent obnoxiæ, vel circumpolarium altitudine, methodum inveniendæ latitudinis ignorasse. Certè eum non fugiebat refractionum scientia, cùm Vitellionis & Alhazeni libros evolvisset omnes, Walterúmque legisset, cujus observationibus vtitur identidem. Quid porro Walterus? *Notandum,* inquit, *quòd circa Horizontem astra apparent, propter radios refractos, supra Horizontem. Cùm secundùm veritatem sunt sub eo, quod instrumento armillarum sensibiliter sæpius mihi apparuit*, &c. Quare effectus refractionum Copernico innotuere, vt etiam ex ejus libro 5. Revolutionum, cap. 30. apertè colligitur, vbi insinuat, Ptolemæo Alexandriæ serenitatem & aëris puritatem plurimum favisse, cùm ipse locum incoleret fœdum nebulis, & Vistulæ vaporibus præpinguem. Itaque non video cur Copernicus in Poli sui elevatione exploranda erroris sit insimulandus, ex eo quod 90. post annis eadem, major reperta fuerit 2. min. cum semisse. Quòd si quis nunc Fruenburgi eidem observationi incumberet, forsitan nonnihil adhuc auctam reperiret, atque vtinam eruditi alicujus & industrii viri has partes incolentis, Hevelii videlicet aut Eichstadii id animo insideret. Tum enim latitudo loci tam celebris, cui explorandæ isti duo tanti nominis Astronomi diligenter insudarunt, notior sanè foret. Nec minùs optandum nunc esset, Alexandriæ latitudinem quam nemo negarit accuratè observatam fuisse à Ptolemæo, ritè id temporis explicari: vt hinc tandem colligi posset, an tot labentibus sæculis immutata fuerit. Quemadmodum in plerisque civitatibus Italiæ aliarúmque regionum contigisse suspicamur, quarum latitudines longè nunc sunt aliæ in tabulis & libris recentiorum, quàm in Ptolemæi Geographia olim sunt obsignatæ. Ac ne procul exempla petam; si qua profectò latitudo debuit esse diligenter observata,

Copernicus vindicatus contra Tychonem.

Latitudines aliæ nunc quàm olim.

Romana maximè, eo quòd hæc civitas tum orbis & imperii foret caput: atqui ejusmodi latitudo quam olim Ptolemæus esse voluit 41. 40. min. Clavii temporibus ipso teste in sphæra sua observata fuit graduum præcisè 42. Keplerus autem in tabulis suis Rudolphinis quas dat pro accuratis eamdem statuit 42. 2. min. Oportuit ergo à tempore Ptolemæi ad hanc vsque nostram ætatem, Romæ latitudinem 22. minutis saltem auctam fuisse, quod ipsum de Parisiensi demonstravimus, quandoquidem optimis experimentis modò constat exæquare saltem 48. 52. min. E certioribus autem sæculi superioris intelligamus vix 48. 49. min. attigisse. Nec verò fieri potest, vt in eo genere observationum, tam veteres omnes quàm recentiores aberraverint: vnde porro latitudinum talis varietas existat hîc non pro certo definio: tantùm dico videri adscribendam cælo terræve nostræ; quod posterius mihi longè probabilius videtur, cùm suspicer aliunde, (vt infrà videbitur) terram peculiari quodam motu circa proprium suum centrum gyrare, & axem suum nonnihil ad cæli cardines inclinare, ob idque mutare paulisper situm longa successione temporis ac valde lentè. Nec est propterea cur negetur immobilis saltem ad sensum, cùm longè sit alius Copernici motus diurnus annuúsque quo vult eam converti: de quo vt aliquid pronuntiem, nihil modò pertinet ad quæstionem in qua versamur. Quare, ab eâ ne divertam, esto sanè variationis latitudinum causa, nunc obscurior; an minùs propterea credamus oculis doctorúmque plurimorum observationibus accuratis, illam de facto variationem asserentibus? Sed erit fortasse tempus cùm hæc veritas clariùs innotescet. Interim liceat motum hunc quem dixi terræ tribuere, sicut in pari caussa similem finxit Copernicus, aut potiùs eumdem, lib. 3. Revol. cap. 3. quamquam alio fine vt scilicet rationem redderet obliquitatis Zodiaci, excentricitatis Solis, & anticipationis æquinoctiorum, cùm ait, *Telluris Polos loco moveri, ac processu temporis lineas quasdam describere corollæ similes:* ex quo motu non minùs rectè sequitur (quod nec ipse nec alius quod sciam advertit) latitudinis loci, quam obliquitatis Zodiaci variatio, vt ex legibus Geometriæ facillimè demonstrari potest. Si ergo post centum annos poli Parisiensis elevatio 5. aut 6. mi-

Romæ & Lutetiæ latitudines æqualiter auctæ.

Ex motu axis terreni.

nutis major à nobis quàm tunc temporis inveniatur, num rectè suspicari possum eam esse mobilem? Sed si abhinc annis totidem alia reperiatur, nonne hæc mea conjectura firmari poterit in apertam demonstrationem, sicut ex variis Astronomorum observationibus, aliquot inter se minutis, nec pluribus quàm nos discrepantibus, inclinationis eclipticæ mutatio jam antè rata fuit? atque eo tantùm consilio meas & aliorum observationes hîc referri placuit, vt sint vsui posteris eásque cum suis componant ad eliciendam veritatem quantum potest.

Sicut eclipticæ inclinatio.

Sed vt quoquomodo mihi persuadeam, ad illius variationis causam indagandam, non temerè à me aliquem motum terræ adscribi, (vt sileam de annuo aut diurno quem doctissimi quique animo spectant, quamvis sua sensa evoluere non ausint ne vulgò insanire videantur) juvat quoque hoc loco occasione declinationis magneticæ, quid abhinc annis fere 30. fuerit deprehensum, paucis significare. Ego cùm semper illi Philosophiæ quæ Gilbertum principem agnoscit, addictus vltrò fuerim, atque vt multi testari possunt, cum PP. Mersenno, Furnerio, Kirkero, & Grandamico, qui jam id ipsum scriptis vulgarunt, tot mirabilium virtutum quæ hoc in lapide deprehenduntur, jam olim fuerim perstudiosus; contigit aliquando vt Lutetiæ, acus magneticæ declinationem vellem explorare; quod vt majori diligentia præstarem, lineas tres meridianas quàm fieri potuit accuratè, in variis hujus vrbis locis delineavi; quibus versoria, seu varias acus diversæ longitudinis applicui, quæ plures magnetes, & in diversis quidem à Polo punctis contigerant (vt mihi liqueret an ex illa diversitate lapidum & contactuum, aliqua in declinatione varietas emergeret) vbique constanter & eamdem 4. graduum cum semisse à Septentrione in Orientem animadverti: quam hactenus crediderant omnes 9. aut 10, graduum, ex observationibus Orontii & Castelfranci (qui magnum hac de re volumen conscripserat, longitudinésque locorum, ex declinationis magneticæ differentia fuerat pollicitus) adeò vt horologiorum solarium & pyxidum confectores, acus magneticæ locum inter duodecimam & primam horam medium vulgò depingerent. Hanc meam observationem vix evulgaveram, cùm in plerisque Galliæ regionibus idem à multis explora-

Declinationis magneticæ variatio.

Observata Parisiis.

tum fuit, neque vlla declinationis diversitas apparuit, quantumvis loca longitudine multùm dissiderent, vt ipse ego ab vltimis Armoricæ litoribus, vsque ad lacum Comensem in Valletelina expertùs sum. Tum fuimus omnes in ea sententia vt putaremus ab antiquis peccatum hîc fuisse, nec aliàs declinationis magneticæ aliam extitisse positionem. Cùm ecce nobis ab Anglia allatæ sunt literæ quibus accepimus hanc dubio procul haud esse constantem; quandoquidem olim anno scilicet 1580. Bourrosius in Mathematicis eximius, ex observationibus Solis Azimuthorum accuratissimis mense Octobri prope Londinum, acum magnete illitam à Meridie in Ortum 11. grad. 15. min. deflectere compererit; anno verò 1622. mense Iunio Guntherus Matheseos professor, in eodem loco, declinationem multùm imminutam, nempe 6. grad. tantùm invenerit, postremò annis 1633. & 1634. Gelibrandus Guntheri successor eamdem observationem, eodem in loco, atque eadem prorsus methodo instituens, cùm acus 12. digitis longas adhibuisset, 4. dumtaxat gradus à Meridie deflectere cognovit. Quæ omnia cùm in lucem is dederit nullus dubitandi locus relinquitur, Magnetis declinationem variasse, quod & nos experti sumus, & quivis alius experiri facilè potest.

Et Londini.

Suspicio caussa variationis illius.

Vnde sequitur necessariò vel axem terræ seu lineam meridianam cujusvis horizontis subinde mutari, si axis magnetis immotus consistit; vel hunc esse mobilem si terræ axis loco suo non dimoveatur; vel vtrumque mutationi esse obnoxium, vt accessus & recessus vtriusque ratio reddi possit. Cùm verò longè probabilius videatur hanc varietatem prodire potiùs ex telluris axe qui situm mutet, neque semper ad eadem cæli puncta dirigatur; quàm ex axe magnetis, qui velut sub jure ac dominio globi terrestris, extra controversiam, positus est. Vix credo meliorem proferri caussam posse istius variationis, quàm quæ sumi potest à motu polorum terræ, immoto centro illius, præsertim cùm sit eadem quæ mutabilitatis latitudinum. Nec enim audiendi sunt qui variationem hanc magnetis, autumant oriri ex mutatione superficiei terræ versus polos quæ per accessum maris ad vnam illius partem, & recessum ab alia faciem variavit, & acus declinationem, quod nulla relatione probatur,

Ex motu axis terræ.

ex ferri fodinis, quæ ſubinde generantur de novo, aut quaſi verò vna deficeret, aut ex ſeſe deſineret eſſe ferrea, & acuum motrix cum altera conflatur. At id præterquam quòd fieri non eſt probabile, ne fingi quidem poteſt niſi ab iis qui planè credent inſulas eſſe & litora quæ navium ferramenta ad ſe trahant, aut ſaltem verſoria, quod experientia jamdudum falſi convixit. Quæ quidem omnia, vti ſperandum, poſt aliquot annorum decurſus longè illuſtriora fient; ſi locorum latitudines mutari comperiantur; ſi lineæ meridianæ in eodem plano horizontis, eóque ſtabili, delineatæ, non ſint conſtantes; ſi verſoria varias ac varias declinationes exhibeant. Quæ tria vel duo ſaltem, concurrere ſimul ſi deprehendantur, hâc fortè prærogativâ gaudebo, quòd primus dederim huic ſuſpicioni locum, vnde pòſt idonea ſequatur hypotheſis, præſertim elevationis poli & & magnetis inconſtantiæ, *quorum,* vt verbis vtar Copernici loco citato, *nemo meliorem adferet rationem quàm axis terræ & polorum ejus deflexum quemdam.* Vt mihi videtur.

Non ex ferri fodinis.

Probabitur ex lineæ meridianæ magnetis & latitudinis variatione.

Cùm verò ſupradicta hæc inter ſcribendum amico cuidam, & earum rerum perito communicaſſem, is mihi retulit ſe duobus abhinc annis in Bononia Italiæ miratum fuiſſe profeſſores Mathematicarum tam celebris Academiæ, conſenſu aut juſſu ſuperiorum lineam meridianam accuratiſſimè obſervaſſe; neve aut injuriâ temporis, aut ſucceſſorum incuriâ vitiaretur, hanc ſecundùm longitudinem templi vaſtiſſimi S. Petronio ſacri, marmoreâ faſciâ deſcriptam in pavimento porrexiſſe; credo vt explorarent, ac poſteris explorandam relinquerent, ſeu lineæ meridianæ, ſeu declinationis Magneticæ varietatem ſi quæ ſubeſſet, ipſis enim ſat compertam credimus Gelibrandi obſervationem. Quæ revera ſedulitas numquam ſatis laudanda, & ad exemplum commendanda poſteris, mihi videtur, atque equidem tantò impenſiùs, quanto rariores exiſtunt Principes & Magiſtratus qui harum artium ſtudioſis faveant, vel ipſas artes promovere ſtudeant. Quòd ſi jam olim præſtitum fuiſſet apud nos, ab iis qui Galliam noſtram parentem ingeniorum, his præclaris factis exornare poſſunt: quot progreſſus in Phyſicis & Phyſico-Mathematicis nunc faceremus, & quot facturi ſunt nepotes ſi vias illis ſternimus ad veritatis indagationem?

Linea meridiana delineatio Bononiæ.

Optanda Gallia & vbique.

Summa dissertationis. Sed vt eò redeam vnde tantiſper digreſſus ſum, & in ſummam conferam ſparſa hinc inde ſuperiùs. Cùm extra controverſiam ſit declinationem magnetis fuiſſe immutatam, ipſamque nunc Pariſiis, quæ 30. abhinc annis gradus 4. excedebat vix duos ſuperare (quod experiri vtique licet:) quæ, rogo, aſſignari poteſt alia cauſſa, quàm terræ lentus aliquis motus vt expoſui? *De magnetis variatione.* ſiquidem inter omnes qui de virtute magnetica diſſeruere vtique conveniat, hunc lapidem vires ſuas omnes & proprietates à terra mutuari; cujus proinde axis tantam in verſoriis inducere mutationem & potuit & debuit fortaſſe ſolus. Nec dubito quin intra 50. annos multo apertior evadat hæc variatio, cùm nulla tunc futura ſit magnetis declinatio, vel ſi declinet acus, à Septentrione in Occaſum deflexura ſit. Quamobrem ſi terreſtris globi motum, magnetis varia declinatio non obſcurè demonſtrat, quid eſt cur dubitemus eumdem confirmare per varietatem elevationis Poli? *Et latitudinis varietate.* Verùm ſi hæc Lutetiana poſt longam annorum ſeriem, 4. aut 5. minutis major eâ quam nunc certiſſimis experimentis deprehendimus, obſervetur, nonne ad id explicandum tutò concludi poterit cælum aut terram mota loco fuiſſe? cúmque præſtet in ſolam terram refundi motum iſtum vt ſatis evincit acus magneticæ deviatio, colligamus ſanè, noſtri hujus mundi nihil in eodem ſtatu permanere, ſed omnia in perpetuo motu verſari ſi primum motorem excipias, *Ex motu terræ.*

qui tempus ab ævo
Ire jubet, ſtabiliſque manens dat cuncta moveri.

Atque hæc ſunt quæ de latitudine Lutetiæ, declinationéque magnetis ſcribenda duxi, dum venio ad vltimam tuarum petitionum, quæ eſt de poſitione ac ſitu veterum baſilicarum; an ſcilicet ſpectent Orientem æſtivum, aut brumalem, aut verum, &c.

Hactenus pars Epiſtolæ. Idib. Ianu. 1660.

DE NOVO SYSTEMATE MVNDI QVOD ANONYMVS DVDVM PROPOSVIT DISSERTATIO.

Ad Clariss. V. D. DE LA CHAMBRE *Regis Christianiss. Archiatrum ordinarium.*

VT obtemperem mandatis Illustrissimi Cancellarii, tibique morem geram, VIR AMANTISSIME, suscipio examen libri illius Gallici, cui titulus est *Abregé de l'Astronomie inferieure*, &c. Epitome Astronomiæ inferioris explicans systema Planetarum, duodecim signa Zodiaci, aliásque constellationes cæli Hermetici. cum specimine Astronomiæ naturalis adversus Ptolemæum, Copernicum, & Tychonem: quo demonstrantur illorum errores circa distantiam, magnitudinem & motum astrorum, cælúmque Solis constitui supra fixas & errantes per I. D. B. Parisiis apud Senleque & Remy 1644. Quod opus antequam aggrediar, pauca præloqui mihi licere postulo, & mirari etiam nunc aliquos reperiri post adultam Philosophiam qui perinde cum ea versentur, ac si adhuc esset in cunis. Nam quò nos amandat isthæc hominis Astronomia tam infans egenáque? Inventus est aliàs qui solius famæ cupidine Dianæ templum incenderet, vt vel insueto facinore notus esset, sed ne per scelus assequeretur quod ambiebat, Ephesii prouiderunt indicto supplicio, si quis eum nominasset. Hic author qui non templum Dianæ tantùm violavit, sed ipsamet solia Saturni, Iouis, Apollinis, Martis, Mercurii, Veneris, omniúmque Numinum susquedeque evertit, contrarium effecit noluitque apparere vt ille, sibi ipsi providens tacendo, sive vt lateret multis quibus poterat esse contemptui, sive vt insci-

tiam suam nominis silentio velaret. Quidquid sit, fateor me ad aspectum hujus tituli magnifici & ampullosi non parum motum fuisse: sique de *Cælo Hermetico* prima pars illius siluisset, secunda mihi potuisset bilem excitare. Sed cùm vtramque conjunctam vidi vt riuulos ab vno fonte manantes, eóque Chymico, risi & conjeci ambabus aquis eumdem inesse colorem, saporem, odorem, fictionis, vaniloquentiæ & mendacii, nec me fefellit opinio. Postquam enim librum evolvi, primam illius partem à fumivendulis seu pyrothecnicæ scientiæ cultoribus, aliísque quos novitas materiæ ac verborum lenocinia delectarent probatum iri haud dubiè mox intellexi: secundam verò, doctis & rerum cælestium studiosis nullo fore in pretio judicavi, cùm destitutum veris Astronomiæ principiis hominem Chymicum, & mediocri dumtaxat sphæræ doctrina tinctum in altum cæli pelagus sese dare præcipitem viderent. Quod si à divino Platone eruditissimè dictum est, solius Astronomiæ causa oculos nobis datos esse, quod innuit etiam ingeniosissimus Poëta *os homini sublime dedit, cælúmque tueri jussit*. Quis non stomachetur hunc Anonymum oculis gaudere? Comitem verò de Pagan hujus scientiæ peritissimum his orbari, nec posse erectos ad sydera tollere vultus. Sed jam tempus est vt aggrediar tum Hermeticam seu inferiorem, tum naturalem seu superiorem, vt ipse loquitur, Astronomiam. Ab illa igitur vt nobiliori, suo quidem judicio, opus orditur suum, & demonstrare nititur nomina, figuras, ordinem, & proprietates indi- *Summa primæ partis libri Anonymi.* tas tum planetis, tum signifero, tum reliquis cæli constellationibus originem sumpsisse ab Alchymia; neque aliud esse duodecim signa & domos Zodiaci, quàm duodecim præcipuas magni operis seu Philosophici lapidis conficiendi rationes. Caput autem & caudam Draconis, Cepheum Cassiopeam, Andromedem, Perseum, caput Medusæ, Pleiades, Vrsam, & Orionem præcipuè, aliásque configurationes, ortum habuisse ex divinis Chymiæ mysteriis, Astronomósque & Poëtas suas fabulas omnes hausisse ex veritatibus Hermeticis, ænigmatibus his involutas. Nec aliunde fluxisse illam celebrem Aristarchi de motu terræ sententiam, quàm ex dictis Pythagoræ malè intellectis. Cùm enim hic, illius magister, conficiendi auri

artem probe callens (quod probat Anonymus ex aurea coxendice, de qua ipſe gloriabatur Pythagoras, vt aiunt fabulatores) doctrinæ ſuæ Hermeticæ myſteria vellet involvere Geometriæ figuris aliiſque Mathematicarum præceptis, ſuóſque auditores ſcientiam illam docere ſub ænigmatibus ſex corporum Geometricorum, variiſque Aſtronomiæ involucris: contendit Anonymus Platonem & Ariſtarchum fictis his verbis circumventos, ipſius placita ad literam non ad ſenſum interpretatos fuiſſe. Platonémque figuris illis inhæſiſſe, Ariſtarchum verò ex hoc effato, *Terram eſſe velut vnum ex aſtris*, ipſi motum & locum in cælo non in mundi centro tribuiſſe. Et ſic omnia à Pythagora, aliiſque veris hermeticiſque Philoſophis verè ſed emblematicè, ad artem Chymicam & Chryſopœiam dicta, ab illius ignaris Geometris & Phyſiologis à vero ſenſu detorta fuiſſe: hincque natas fabulas omnes tum Poëtarum, tum Aſtronomorum, quod non illepidè, ſed eleganter & ingenioſe ſanè probat hic author, eo tamen modo & iis argumentis quibus ſui ſimiles venditare conſueverunt ſuas ineptias, nugas & fatuitates. Sic enim voco libros illorum qui neſcii tam profundæ ſcientiæ, quam non impugno ex propoſito, de illa tamen adeò audacter & confidenter loqui prætendunt, ac ſi Hermetes ipſi aut Geberi concionarentur. Atque hæc eſt prima pars libri propoſiti, cujus intentum refellere aut approbare non eſt hujus loci nec inſtituti noſtri. Venio itaq; ad ſecundam, quæ eſt *Ex Chymica orta Aſtronomia & fabulæ.*

De Aſtronomia naturali contra ſyſtemata Ptolemæi, Copernici & Tychonis, in qua ipſorum errores circa motum, ſitum, magnitudinem, & diſtantiam deteguntur, terræque immobilitas in centro mundi, Solis verò locus ſupra planetas omnes & fixas certò ſtatuitur. Ad faſtum hujus tituli quis non exclamet: O curvæ in terras animæ, & cæleſtium inanes! Ptolemæi, Copernici, Tychones, Landgravii, Kepleri, Galilei, Gaſſendi, Bulialdi, Riccii, Vandelini, Hevelii, Huggenii, vos denique quotquot eſtis miſeri Aſtronomi, quantum olei & operæ hactenus perdidiſtis! Repertus eſt vnus qui rem omnem acu tetigit, & eò vſque progredi parat, donec perſpicuè intelligatur an cæleſtium globorum, mundique viſibilis machina inconcinnè & monſtruoſè ab antiquitate conficta, tot ſæculorum *Argumentum partis ſecundæ.*

consensu tradita, omnium applausu recepta, ab eximio illo ingeniique plusquam humani Copernico, Tychone, aliisque omnibus correcta planéque reformata sit: an verò adhuc supersint aliqua subtiliùs trutinanda, adhibitis scilicet veræ Astronomiæ lancibus præcipuis, sensibilibus nimirum experimentis, & demonstrationibus, quibus intellectus rerum veritatem perpendat, ipsáque ratio leges sensibus præscribat, quibus si pareant ab ipsa certitudine nusquam declinent. Quæ tandem omnia præstare se, gloriatur Anonymus hac secunda parte distinctâ in quatuor capita, è quibus primum ita de motu tractat, vt eum hactenus incognitum fuisse & pessimè ab Astronomis & contra ipsorummet phænomena stabilitum, author iste pugnet. Cùm enim, inquit, supponunt alii pro primo mobili nonum cælum, alii decimum ab Oriente in Occidentem circumvolutum intra horas 24, reliquas inferiores sphæras vnà secum trahens, quæ præter motum illum violentum, alium sibi proprium & peculiarem habent, neque hi cæli sint visibiles; fieri non potest experientia motus illius, ac proinde est imaginarius, vt & ipsi cæli. Quoad octavum verò seu sphæram fixarum, quam antiqui majori cum verisimilitudine statuerant pro primo mobili, vt ait, non potest etiam esse regula motus diurni, cùm stella quævis in conficiendo suo circulo insumat tantùm 23 horas 56 minuta. De Sole autem quem hactenus omnes agnoverant temporis indicem horarúmque verum demonstratorem hic negat: cùm intra 24 horas totum, inquit, circulum conficiat motu rapto seu primi mobilis, & præterea gradum vnum sui circuli ab Occidente in Orientem, qui gradus impedit accuratam Solis revolutionem à Meridiano in Meridianum spatio 24 horarum. Lunam autem ad tempus id metiendum minimè idoneam esse, cùm singulis diebus præter circulum ab Oriente ad Occidentem, conficiat in orbita propria 13 grad. & ampliùs ab Occidente in Orientem. Ex quibus omnibus tam ruinosis & intricatis suas firmat conclusiones, affingendo Astronomis quæ ipsi non dicunt, detorquendo quæ recta sunt, negando quæ vera, nec intelligendo quæ vulgaria, vt ipse etiam ineptire videar si in his refutandis hærere velim. Plus vltra igitur progrediendum, & eò

Cap. 1. de motu cælorum.

Quem putat inobservabilem quoad tempus.

vsque donec aliquid notatu dignum occurrat quod tyrones morari possit.

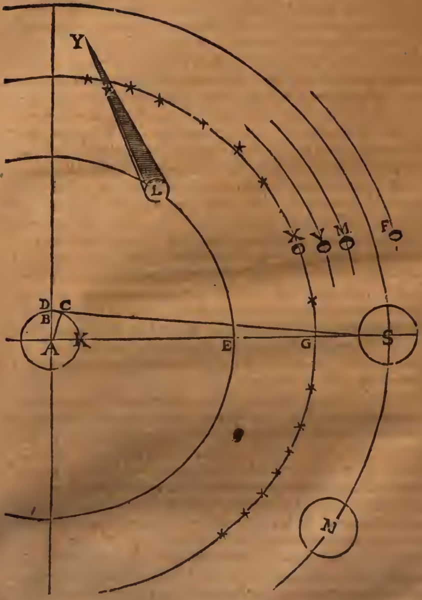
Cap. 2. de distantia Solis & Lunæ à terra.

Capite secundo de distantia Solis & Lunæ à centro terræ disserit iis argumentis. Deus omnia disposuit pondere, numero, & mensura, ita vt in rerum natura nil sit superfluum nil redundans, atqui nulla esset proportio si stellæ fixæ tantùm distarent à terra & tantæ magnitudinis essent vt vulgò docent Astronomi, cùm adeò parvæ appareant: frustráque viderentur tot milliaribus dissitæ ac tantæ molis esse, quæ respectu nostri orbis nonnisi puncta cernuntur. Hinc igitur Solem quem certum est præesse reliquis astris etiam fixis, iisque lumen impertiri, his esse majorem vult, & in ea ab orbe nostro adeò mediocri distantia vt sit tantùm 12 diametrorum alta mundi suprema regio, cælique summus apex. Atque ita, Maximi creatoris opera maxima, quæ alii ad ipsius gloriam & potentiam prædicandam quantum possunt amplificant, in exilitate & angustiis iste collocat, vt probet à Deo fabricata esse omnia in numero, pondere, ac mensura, quasi verò etiam cum ingenti mole operum stare ista non possint. Cui fragili syllogismo & nihil ex nihilo concludenti sufficeret respondere quod ipsi Iobo de similibus discurrenti fuit dictum, *Quis est iste involvens sententias sermonibus imperitis, ac si cum Deo fabricatus esset?* Cùm tamen hanc distantiam seu mundi visibilis magnitudinem debitè proportionatam esse statuat 27 semidiametrorum globi terrestris ad salvanda phænomena, idque Geometricè probare velle se dicat, vt fundamentum suæ novæ Astronomiæ: hunc audiamus. Super centro A & intervallo AK vnius digiti, inquit, describatur circulus A B K terram repræsentans, & ex eodem centro A & intervallo 27 digitorum super eadem A K producta describatur alius circulus S N cælum Solis referens, ipsáque æquinoctii puncta sint S & ei oppositum è diametro, si ab vno eorum in S, ad punctum superficiei B in linea perpendiculari super A S, ducatur linea recta S B, tanget inquit circumferentiam circuli BK in puncto C nec secabit: vnde concludit Solem S à terra sufficienter recedere per lineam A S 27 semidiametrorum, vt ab homine constituto in B medietas sui cursus seu circuli perspiciatur, quem-

Solis regionem mundi vltimam facit.

Iob. cap. 37.

Eámque 27 semidiametrorum terræ.


Y
L
X
V
M.
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

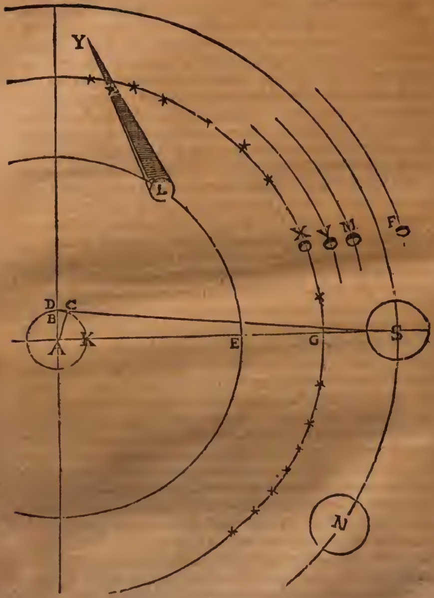
admodum experimur in æquinoctiis cùm Sol duodecim horis super terram & totidem infra commoratur. Quòd si minor esset circulus hic Solaris verbi gratiâ in G, numquam sub æquatore vel tempore æquinoctii dies appareret 12 horarum, sed tanto minor, nox verò major, quo minor esset circunferentia, quia inquit non videretur semicirculus per lineam tangentem D C: & contrà si major esset peripheria quàm S N, dies etiam sub æquinoctiali excederet duodecim horas, nox verò minueretur, quia plusquam circuli medietas videretur. Et sic nulla essent æquinoctia, vt eadem figura demonstrat ad sensum, vt ait, etiamsi in infinitum augeatur, servatis iisdem proportionibus. Vnde concludit *nec augendam, nec minuendam Solis à terra distantiam vltra 27 semidiametros nisi ab iis qui frustra aliquid factum à Deo velint contendere.*

Ex figura mechanicâ probare sibi persuadet.

En hominis acumen, en ratiocinium quo tamen adeò gloriabundus exultat, vt quæ ipsius Alchimedis εὕρηκα, aut Pythagoræ hecatomben meruere demonstrationes, isti infinities cedant. Ne verò hic ostentator aliis imponat vt sibi ipsi imposuit ignorantiâ Geometriæ, quamquam tota res altò sperni posset, hanc tamen ad sui defensionem huc advocare placet, & momentum aliquod temporis insumere in hoc paralogismo seu crasso errore detegendo, cùm alioquin nihil probent intellectui ejusmodi figuræ mechanicæ, etiamsi oculis & sensibus sint manifestæ: neve etiam decipiantur ampliùs ipsius fautores, aut alii quibus similes sufficiunt demonstrationes, neque alias à Geometris perhiberi certiores autumant, quàm quæ per sensus ope circini & regulæ, veræ reperiuntur vt ista: dicere aliquid necesse est & nodus hic non Gordii, sed novitii enodandus ne si propter contemptum rei tacuero sibi ipsis forsitan ex nostra taciturnitate complaceant. Hîc igitur sisto & demonstro, supposito systemate & figura illius, lineam D S quam vocat tangentem globi terrestris in puncto verbi gratia C, & quam asserit duci ad altitudinem hominis supra punctum B in superficie terræ; ab eo distare seu altiùs evehi plus quàm 13330 pedibus: ita vt si Sol non longiùs abesset à terra quàm 27 semidiametris terrenis, non posset videri in S nisi ab oculo supra punctum B erecto plusquam 13330 pedibus, seu miliaribus

Sed fallitur.

Et contrarium Geometricè probatur.


Y
L
X
V
M
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

duobus cum besse, quod calculo constabit cuicumque hunc volet inire post me.

Esto igitur linea S C D ducta à puncto S tangens circulum B K seu terram in C, & secans in D diametrum A B productam & perpendicularem lineæ A S: vt sciatur distantia ipsius D ad B in superficie terræ, ducatur à centro A linea A C perpendicularis ipsi D S, ideóque ad punctum contactus C. Tunc fient duo triangula A C D, A C S rectangula & æquiangula, in quorum magno A C S duo latera, nempe A C semidiameter vnius pedis verbi gratiâ, & A S 27 ped. ex hypothesi, angulúsque ad C rectus data sunt. Ideóque si ex quadrato hypothenusæ A S quod est 729. æquale duobus quadratis laterum rectum angulum ambientium, auferatur quadratum lateris A C, quod est 1, remanebit quadratum lateris C S 728. nunc in triangulo A C D æquiangulo A C S, vt quadratum lateris C S quod est 728 ad quadratum lateris S A quod est 729. ita quadratum C A ad quadratum A D, ex cujus quadrati radice si auferatur radix C A quæ est semidiameter globi terrestris, restabit altitudo quæsita D B. Semidiameter autem globi illius ex mensura & observationibus Snellii omnium accuratissimis, vt videre est in suo Eratosthene, continet 19. 591. 160. pedes Rhinlandicos, qui si auferantur à radice quadrata lateris A D, residuum erit altitudo quæsita D B, quæ reperietur 13333 pedum ferè æqualium Parisiensibus. *Quantitas globi terreni.*

Sed ne fastidio sit radicum extractio, faciliùs expedietur calculus hic per trigonometriam. In triangulo enim rectangulo A C S vt latus A C 1. ad latus A S 27. ita sinus totus ad secantem anguli C A S 87. 53. min. nunc in triangulo minori C A D æquiangulo, vt sinus anguli C D A 87. 53 min. ad latus A C seu semidiametrum terræ 19. 591. 160. pedum, ita sinus anguli recti D C A ad latus D A 19. 608. 493. à quo si auferatur semidiameter A C remanebit altitudo quæsita D B vt suprà 13333 pedum: tot ergo oporteret hominem attolli à superficie terræ, vt videre posset medietatem circuli Solis, si distaret tantùm à centro mundi 27 semidiametris. Cùm tamen hic author pro certo & comperto det sufficere altitudinem hominis supra punctum B ad videndum S, non obstante globi terreni convexitate.

Errores innumeri. Addit etiam se mirari veteres & novos Astronomos non advertisse majorem aut minorem dierum longitudinem consequi necessariò, ex majori aut minori Solis à terra distantiâ suppositâ: de qua cùm interdum discrepant per ducentas aut trecentas semidiametros, deberent dies esse multo longiores ex vna sententia & breviores ex alia, nec omnino constare vt revera constant. *Circa Solis excentricitatem & distâtiam.* Vnde concludit ridiculas esse has differentias sicut ipsius excentricitatem, cùm ne totus quidem mundus æqualis sit decimæ parti illarum. De quibus cùm aut nihil omnino dici debeat, aut non parum saltem, tacendum videtur consultiùs, pergendúmque. Subjungit observatum fuisse ab Astronomis totalium Solis eclipsium durationem esse trium horarum, ac proinde ab initio ad medium illarum incurrere temporis horam vnam & semis. Vnde sic arguit post intricatam verbis æquivocis aut malè intellectis circumlocutionem: si eo momento quo Sol totus deficere videtur ab homine quovis in aliquo loco constituto, duo essent observatores, huic periœci hoc est sub eodem parallelo degentes, & ab illo per 11 gradus 15 min. æqualiter hinc inde distantes, vnus ad Orientem alter ad Occidentem, vnusquisque istorum videret tantùm mediam partem Solis obscuram aliam lucentem. Quandoquidem enim intra tempus vnius horæ 30 min. (quod respondet 22 grad. 30 min. dicti paralleli) Sol totus à Luna tegi visus est, ergo ab ipsius itineris medietate, quæ est 11 graduum 15 min. videbitur etiam media pars Solis obscurata & alia splendens ab vno observatore Orientali, simile verò ab Occidentali, & sic ab ambobus simul & conjunctim totus Sol à Luna tectus, & totus liber. Inde verò quot errores? Hos numeret qui volet, miretúrque hominem sanum tanta cerebri vertigine laborare potuisse vt contendat Lunam occupare in suo circulo spatium æquale 10 gradibus globi terreni, Solis verò diametrum visibilem æquari distantiæ duorum illorum observatorum seu 22 grad. 30 min. circuli terrestris, atque adeò Lunam æqualiter distare à terra & à Sole: tum ex ipsius Lunæ motu diurno quem 12 grad. 11 statuit, infert spatium illud quod occupat in suo cælo æquale 10 gradibus globi terreni, continere 45 min. 44 sec. indéque semidiametrum totius circuli seu cæli Lunaris æquari

Circa Solis & Lunæ magnitudines.

13 ſemidiametris terræ. Ac prætereà cùm Luna ſit media inter Solem & terram, confirmari quod iam dixerat de diſtantia Solis à centro mundi 27 ſemidiametrorum ad ſummum, contra ſententias omnium Aſtronomorum, quorum plerique Lunam 64 ſemidiametris, Solem verò 1300 aut 1500 à terra ſemovent: quod ſi eſſet, inquit, dierum ſub æquatore duratio eſſet pluſquam 18 horarum. Sub his & aliis paralogiſmis quos palam facere refutare eſt, crediderit licèt Anonymus magnum eſſe aliquid quod nos lateat, ſatis tamen ſit hos euentilaſſe: ſunt enim hæc omnia tam imperita, vt quiſquis ea reſponſo digna duxerit, ipſe meritò videri poſſit imperitior.

Capite tertio de magnitudine Solis & Lunæ diſputat, & contendit ex ſcriptura ſacra, duo creata fuiſſe luminaria magna, quorum vnum cùm Luna ſit, hanc neceſſariò excedere debere reliquas omnes ſtellas, quæ ab Aſtronomis majores etiam ipsâ terrâ cenſentur: demonſtratum verò fuiſſe cap. præcedenti Lunæ diametrum æquari 10 gradibus terrenis, ideóque ipſam Lunam eſſe ſatis magnam, imò maximam cùm toti Galliæ ſit ferè æqualis, Sirium verò ſeu Canem quem multis partibus Lunâ majorem efficiunt, ipsâ minorem eſſe tot partibus infrà. Quoad Solem vltro fatetur illum eſſe terrâ majorem, & rectè probari ait ex vmbra iſtius quæ eſt Conica, ſed neque illum excedere terræ magnitudinem pluſquam decies, quod probare ſeu potiùs obturbare contendit ex calculo temporis motus Lunæ ſub Sole, vel in vmbra terræ in eclipſibus: tum ex ipſius viſibilitate, vt ita loquar, à conjunctione Solis, & tempore quo ipſa & ſtellæ occultantur à radiis, ſeu potiùs à nobis videri nequeunt per partem à Sole illuminatam quæ terræ adverſa eſt. Illud autem intervallum temporis neſcio quo calculo gradibus 12 & paulo plus metitur: vnde concludit Solem occupare in ſuo circulo ſpatium pluſquam 12 graduum ejuſdémque eſſe diametri: cùm tamen, inquit, Aſtronomi quos ideo deridet, illum definiant ſolùm 31 minutorum; ipſámque adeò magnitudinem Solis, ait non excedere decies magnitudinem terræ. Quæ ſi animadverſione digna eſſent, quid non agerem, vt hæc omnia minutim falſi convincerem? Quis enim ferat Lunæ diametrum 45 minuta 44 ſecunda, Solis verò qui ad ſenſum æ-

Summa capitis tertii.

Lunam eſſe majorem ſtellis.

Et æqualem Galliæ.

Diametrum Solis eſſe 12 grad.

Falſa quæ hinc eruuntur.

qualis illi est 12 gradus continere? Quis item ferat diametrum illam Lunarem æquari 10 gradibus circuli terreni, diametrum verò Solis decies superare diametrum terræ? Cùm tamen posita distantia illius 12 diamet. terr. & magnitudine 12 grad. hæc Solis diameter non tripla sit diam. terr. si verò statuatur vt est 32 aut 33 min. ipsâ terrâ minor erit multis partibus, quæ portenta quis ferre potest? Quis denique paralogismos, quibus hæc probasse sibi persuadet? Quos omnes si refellere nunc interesset operæ pretium foret elementa Cosmographiæ in hanc palæstram revocare. Amandandus igitur hic author & sectatores ad Astronomiæ rudimenta & praxim instrumentorum, quibus ediscent quanta sit inter 45 minuta, & 12 gradus differentia, ipsis oculis & sensibus vel testibus vel judicibus, *qui nisi sint veri, ratio quoque falsa sit omnis.*

Summa capitis quarti. Capite 4. & vltimo de ordine & situ Astrorum differit contra omnes quotquot hactenus fuerunt Astronomos, vt ait, primúmque & superiorem locum Soli vt nobiliori impertit, vt inde lumen & influxus cæteris omnibus cæli & terræ corporibus tamquam è solio communicet, Lunam in inferiori sede sistere finit, stellas verò fixas inter vtrumque luminare loco infrà dicendo collocari indubitanter asserit. Quod ad reliquos planetas attinet silentio prætermittit, donec in systemate generali quod pollicetur aliquem determinatè locum illis assignet sub Sole. Hæc porro tam audacter affirmata, & tam certò falsa quàm ipsa falsitas dum probare conatur, aliquid verisimile pro medio assumit; quod nobis ansam dedit inquirendi ipsam veritatem, tam certum est nihil adeò malum esse, ex quo aliquid boni non possit hauriri. Videamus igitur quid ipse peccarit, & nos quid inde boni elicere possimus. Quotquot, inquit, huc vsque fuerunt & sunt Astronomi asserunt indubitatè horizontem dividere cælum & præcipuè fixarum in duas partes æquales, hemisphærium scilicet inferius à superiore, ideóque cùm totus circulus sit 360 graduum, ipsius medietas erit 180, & quarta pars quæ est à Zenith ad horizontem 90 gradus exactè continebit. Ita vt verum sit dicere non videri mediam partem cæli alicujus si non videantur de illo 90 gradus à Zenith vsque ad horizontem: atqui de cælo fixarum non videntur isti 90 teste ipso Ptolemæo:

Horizontem non dividere cælum fixarum in bina media.

ergo falſum eſt videri medietatem circuli fixarum, quemadmodum videntur bina media cæli Solis vt ſuprà dixit; vnde rectè concluditur ſtellas eſſe propiores terræ, ipſarúmque cælum jacere ſub ſolio Solis. Minorem ſuam ſic probat. Ptolemæus, inquit, aſſerit vltimam fixarum quæ ſtringunt horizontem Alexandriæ, & ſunt ipſi viſibiles, eſſe Canobum primæ magnitudinis in conſtellatione navis Argo: atqui Canobus ex ipſius Ptolemæi longitudine & latitudine reperitur declinare tantùm ab æquatore ad auſtrum 51 gradib. 18 min. (Anonymus malè dixit 31 min.) æquator verò diſtat à Zenith Alexandriæ 30 grad. 58 min. æqualibus latitudini) quæ duo ſimul addita efficiunt 82. grad. 16. min. ergo ex Alexandria & quovis alio loco in ſuperficie terræ non videntur ex circulo ſtellarum pluſquam 82 aut 83 gradus à puncto verticis ad horizontem, adeóque media pars illius cæli non conſpicitur vt cæli Solis, ergo propius illud eſt terræ quàm iſtud. Eandem concluſionem elicit ex hiſtoria itineris Ioan. de Lery in Americam, qua refert ſe ſub æquinoctiali linea conſtitutum neutrum polorum detexiſſe, ipſique procedendum fuiſſe hinc & inde per duos gradus vt alterutrum videret: vnde concludit ambos cæli fixarum polos infra horizontem eſſe duobus ad minimum gradibus iis qui ſub æquinoctiali verſantur, ideóque non videri ſemicirculum. Quòd ſi perſpiciantur vt aiunt Aſtronomi Palilitium & Antares diametraliter & per 180 gradus oppoſita, ſimul horizontem ſtringere, id apparet, inquit, ex defectu inſtrumenti, ſicut oriens Lunæ ab ipſius occidente diſtare videtur per totidem gradus 180. dum eſt in æquinoctiali, cùm revera non diſtet; quódque eventurum ſemper aſſerit etiamſi terræ multo vicinior eſſet Luna quàm creditur. Quia, inquit, circuli quibus vtuntur Mathematici ad menſurandos illos gradus, ſic diviſi ſunt, cùm tamen habeant centrum diverſum à centro cælorum, vnde oritur fallacia viſus, nec per dioptras vnquam detegi poſſunt 180 gradus cujuſcumque volueris circuli cæleſtis, etiamſi regula fiduciæ dum eſt horizonti parallela tot in inſtrumento demonſtret, cùm tamen ipſius diameter non ſit eadem quæ circulorum cæli, quorum centrum eſt in centro terræ, non verò in ſuperficie illius. Vnde concludit erratum in obſervando ſemper

Probatur ex ſtella Canobo.

Ex hiſtoria Americana Ioan. de Lery.

Ex fallaciis inſtrumentorum.

fuisse ad minimum vno terræ semidiametro, quod maximi est momenti vt pollicetur ostendere in suo systemate: cùm tamen ipsa fixarum globo comparata tantilla sit vt ejus quantitas propemodum evanescat, eámque ob causam observationes quæcumque in superficie terræ institutæ nihil differant ab iis, quæ in ipsius centro fierent si nobis hîc statio concederetur. Interim prosequitur intentum suum probare hac experientiâ, quam certus sum ab eo numquam aut parum accuratè factam fuisse. Accipiatur, inquit, stella quæcumque sub æquinoctiali circulo constituta, velut vna ex cingulo Orionis, observetúrque tempus quod elabetur ab ortu illius vsque ad occasum, non reperietur plusquam 11 horarum 50 minutorum quæ conveniunt 177 gradibus 30 min. cùm deberet esse 12 horarum seu 180 graduum, si semicirculum suum stellâ hæc absolvisset supra horizontem: ergo pars inferior illius circuli major est superiore, ideóque medietas cæli fixarum non videtur à superficie terræ, quia propius est ipsi quàm cælum Solis. Quòd si fixæ supra Solem essent, & in distantia à terra 19000 semidiametrorum, vt quidam aiunt, multo diutius spectarentur supra horizontem quàm Sol, ita vt sub æquinoctiali ab ipsarum ortu, inquit, vsque ad meridiem interessent plusquam 120 gradus, & plusquam 16 horis essent conspicuæ, sphæræque ipsarum tertia pars tantùm sub horizonte lateret, & duæ tertiæ ad minus semper visibiles essent. Quod cùm minimè verum sit, imò Solem diutius morari super horizontem quàm stellas, sequitur vt dictum est, ipsas terræ viciniores existere Solémque omnium astrorum à terra maximè remotum esse, cùm diutiùs super illam moretur. Idem etiam inculcat ex motu Lunæ, sed quàm depravato, & iterat ab illa mora astri alicujus supra horizontem tutiùs judicari de illius à terra distantia, quàm ex quocumque alio modo, ibidémque pro certo dat Lunam orientem distare à puncto verticali 87 gradibus; à quo tamen ex ipsius hypothesi minus abesse deberet, cùm sit terræ vicinior quàm stellæ quæ distant ab illo tantùm 83 gradibus. Sed hæc & similia menda sibi etiam ipsis pugnantia tanta sunt in toto libro, vt si omnia emendare necessum foret, dissertatio hæc in volumen excresceret non exiguum. Cùm autem major illorum pars

Ex mora stellarum supra horizontem.

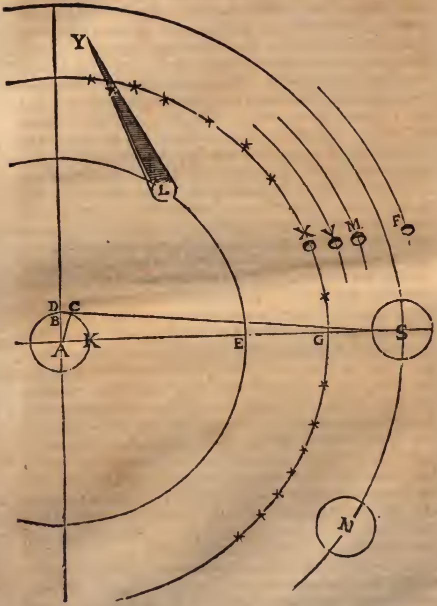
Stellas viciniores esse terra quàm Solem.

ex se corruat, de iis solùm fiet sermo quæ censurâ aliquâ digna judicabuntur; cùm addidero vltimam rationem, quâ stellas omnes infra Solem, Venerem & Mercurium esse concludit, ex apparitione scilicet illarum, cùm è radiis Solis emergunt. Ait enim si Venus videatur in distantia à Sole quinque graduum, & Mercurius duodecim etiamsi perexiguus, quia Soli viciniores sunt, faciémque ab illo illuminatam nobis exhibent citiùs quàm si essent inferiores, cur stellæ primæ magnitudinis multo majores his planetis non viderentur, cùm existunt in pari distantia à Sole, si à terrâ remotiores essent ipsis Mercurio & Venere, & ipso Sole altiores? Tunc enim pars illuminata stellæ alicujus primæ magnitudinis terram citò respiceret & conspicuam se nobis exhiberet: cùm tamen non videatur nisi in distantia 12 graduum à Sole, quod arguit ipso multo inferiores esse, imò etiam Venere & Mercurio. Addit porro ex maculis solaribus manifestè probari locum hunc sub Sole fixis rectè assignari, cùm nihil aliud putet has esse quàm stellas ipsas, & à terrâ dissitas tantùm 24 semidiametris, ipsásque pluries millies globo terræ minores, vt verum perhibeatur Deum fecisse omnia in pondere, numero & mensura. Tandémque librum hunc concludit invehendo contra motum terræ diurnum & annuum hoc præcipuè argumento. Si moveretur terra à solstitio australi ad borealem, idem eveniret ac si homo super illam immobilem eódem ferretur: atqui si hoc esset, singulis diebus mutaretur elevatio poli, novæ stellæ detegerentur, totúmque fixarum cælum in anni decursu lustraretur. Quæ cùm aliter habere se deprehendantur, asserit motum illum, quem vertiginosum & helleboro dignum appellat, non reperiri nisi in capite Aristarchi, Copernici & sectatorum ob malè intellectam, vt præfatus est, Pythagoræ Hermeticam Philosophiam, *terram esse vnum ex astris*. Sed quàm ipse malè intelligat hypothesim terræ motæ ex hac objectione conjicere licet, quâ se prorsus indicat ignorare terræ mobilis axem parallelismum suum servare, idémque cæli punctum semper quoad sensum respicere, nec à polis fixarum per motum hunc annuum sensibiliter amoveri. Quæ cùm vulgaria sint, nec mereantur vberiorem dispunctionem, remitto ad impugnationes & Apologias doctrinæ illius; sicut & præter-

Probat etiam ex apparitione illarum à Sole.

Ex maculis Solaribus.

Contra terræ motum instantia.


Y
L
X
V
M.
F
D
C
B
A
K
E
G
S
N

mitto absque responsionibus plerasque alias ab Anonymo allatas rationes & instantias ad suum systema stabiliendum, nec enim est instituti nostri omnes recensere, cùm id esset operis & otii longè majoris; propero igitur ad eas quæ præcipuæ sunt & notâ dignæ, postquam aliquid addidero de ipsius *additamento*.

Sciendum itaque Authorem hunc, longo post editum librum intervallo audaciorem factum quòd nullus publicè respondisset, sibi persuasisse doctrinam suam ferè jam stabilitam esse, sed ampliores emissuram radices, si hanc novis argumentis fulciret; quod efficere præsumpsit quaternione in lucem emisso Appendicis instar, cum hoc titulo *Vrania ad Astronomos Parisienses*. Hoc autem folio repetit quæ jam dixerat cap. 4. stellas esse infra Solem, quia si essent supra, citiùs viderentur ab illius conjunctione quàm Venus & Mercurius, eo quòd pars illarum à Sole illuminata terram respiceret vt figura demonstrat; quam cùm omisisset in libro, huic Appendici adjunxit, vt mantissa obsonium vinceret, tantùm illi arridet hæc personata demonstratio. Sit igitur Sol S, Venus V, Mercurius M. Fixa verò aliqua F supra Solem in eadem linea D V M F, certum est, inquit, ipsam F majus ad nos lumen reflectere debere & citiùs videri quàm Venus aut Mercurius, tum propter ipsius magnitudinem, tum quòd major pars quantitatis illuminatæ terram respiciat quàm Veneris aut Mercurii, quorum ne quidem quadrans aut triens videri potest, cùm tota stella videretur si supra Solem esset. Quod cùm minimè eveniat, imò contrarium vt suprà dixit, stellas nempe videri non posse nisi distent à Sole 12 gradibus, cùm tamen Venus radiet & videatur à quinque. Hinc sequitur, inquit, esse omnes infra Venerem vt in G. Quod autem vt confirmet, & pro demonstrato posteris relinquat vtitur alio medio, eclipsibus scilicet fixarum & errantium. Audivit bonus vir stellas & planetas aliquando à Luna eclipsim pati, cúmque ipsa deficiat solùm in vmbra terræ, credidit etiam stellas occultari ab vmbra Lunæ dum in eam incurrunt: quam dum agnoscit conicam, nec apicem suum vltra terram seu Solem (in quorum est medio) protrahentem, concludit stellas aut planetas numquam ecli-

Appendix Anonymi circa stellas inferiores Sole.

Venere etiam & Mercurio ex illarum apparitione.

Et eclipsibus à Luna.

psaturos si supra Solem essent. Sit verbi gratiâ Sol in N, Luna in L, ipsiúsque vmbra L Y, clarum est, inquit, fixas aut errantes quæ in eam incidunt deliquium pati. Cùm autem hæc non extendatur vltra circulum Solis, etiam certum est ab illa numquam passuras eclipsim si Sole aut vmbræ vertice superiores essent; atque patiuntur vt ex Astronomis liquet, ergo tam planetæ quàm fixæ sunt inferiores Sole, & Lunâ multo minores. Sed age quæso, quis ferre potest ratiocinationem tam putidam, & puerilem hanc hallucinationem in homine alioqui non imperito prorsus, & mediocriter saltem exercitato in sphæra & trigonometria. Proponit enim eo loco modum mensurandi fixarum distantiam per triangula, sed quàm depravatè. Quidquid sit nihil vmquam inscitius dici, ne quidem cogitari potest. Sique novus hic Hermes qui se profitetur intelligere *Astronomos inferiores & hermeticos, saltem naturales percepisset*, cùm dicunt fixam aut planetam aliquem hoc aut illo tempore eclipsari à Luna, nihil aliud velle, quàm occultari, obtegi, impediri, quemadmodum Sol, aut ab ipsa Luna, aut alio quovis opaco, imò & ipsa manu sic tegitur vt omnino non videatur; in hunc miserandum errorem non incurrisset, vt crederet eclipses has fieri debere ex vmbra Lunæ, quas ex illius interpositione sive cujuscumque alterius densi stellas inter & oculos nostros fieri posse, præ oculis semper habebat.

Malè intellectis.

Venio tandem ad vltimas, quæ mihi præcipuæ fuerunt illius objectiones, testimonium scilicet Ioannis de Lery, & aliorum qui sub linea æquinoctiali neutrum polorum visibilem asserunt: & Ptolemæi dicentis Canobum, stellam primæ magnitudinis in temone Argus, Alexandriæ horizontem stringere, cùm tamen à Zenith seu polo illius hemisphetii non distet plusquam 82 gradibus, vnde rectè concluditur semicirculum cæli fixarum è terra non totum videri; majorémque ipsius partem sub horizonte latere. Quæ duo si vera sunt, actum est de tota Astronomia; pressiùs igitur examinandi sunt laudati duo testes de Lery, & Ptolemæus, quorum vnus obscurus satis & tenuis, alter idoneus & gravis. Atque vt à primo exordiar sciendum est, nec Physicum, nec Mathematicum, nec artis navigatoriæ gnarum fuisse authorem hunc, vt ex ipsius historia

Testimonium Ioan. de Lery expenditur.

constat, sed privatum hominem ad Americam Meridionalem seu Brasiliam è Geneva cum 14 aliis missum anno 1556. cujus proinde relationi viginti post annos scriptæ fides adimi posset, aut saltem exigua deberi si quæreretur effugium, aut testis vita inspicienda esset. Quid autem ille? Post descriptam in Historia sua Americana cap. 4. aëris intemperiem, ventis, pluviis, tempestatibúsque difficillimam navigationem, quam circa æquinoctialem lineam experti fuerant, hæc ait. *Sic itaque navigavimus usque ad 4 gradus ultra lineam æquinoctialem, unde polum Antarcticum primò vidimus, quem nautæ stellam Meridionalem appellant, circa quam alias in crucem figuratas adverti,* &c. Et infrà. *Dicam etiam non solùm videri sub æquatore duos polos, ut quidam putant, & ex doctrina sphæræ, fieri debere videtur, imò opus esse hinc aut inde duos gradus latitudinis habere ut videantur poli.* Ex quibus ultimis verbis apparet nullam fuisse tunc observationem factam sub æquatore, ex primis verò parum accuratam, dubiúmque manet an per cæli serenitatem, de qua hoc loco conqueritur, an per aliam causam stetisset, quominus citiùs deprehenderetur polus Antarcticus. Sed esto non viderint illi polum Meridionalem nisi sub latitudine 4 graduum, neque etiam visus sit Arcticus aliquando nisi sub latitudine Septentrionali duorum, ut ipse refert nullo authore: an ideo verum est polos non fore conspicuos, si aliquo signo visibili notarentur, iis qui sub æquinoctiali degunt? Minimè certè. Nec adeò me movet vis hujus argumentationis ut reticere velim ipsius confirmationem quam suggerit Epistola quædam ex insula Madagascar, à Mendoslo ad amicum scripta an. 1639. quæ subjicitur relationi quam fecit Olearius, à secretis Legati Ducis Holsatiæ ad Moscoviam, Tartariam & Persiam: qua quidem Epistola monet hic nobilis *se dum sub linea transiret in mari Indico neutrum polorum vidisse, imò borealem delituisse cùm adhuc gradibus sex ab æquinoctiali distarent, nec Antarcticum nisi sub octavo latitudinis gradu conspexisse.* Quæ dissimulare nolui, etiamsi multo illustriora sint ad probandum id quod impugnare proposui in Anonymo: de quo de Lery cùm nihil aliud proferrem, quàm ipsum capite ultimo dixisse Oceanum altiorem

Ainsi nous cinglâmes jusques à 4 degrez, &c. où nous commençames de voir le pole Antarctique, &c.

Et confirmatur testimonio Mendosi.

esse terrâ, illiúsque superficiem à centro mundi magis distare quàm superficiem terræ, *& in Oceano ipso aquas quæ sub æquinoctiali jacent reliquis esse eminentiores, vnde oritur tota difficultas lineam illam superandi, ad quam cùm naves magno cum periculo & labore ascenderunt*, inquit, *ex qua velis parte, facili negotio in aliam descendunt & libera navigatione gaudent.* Abunde sufficeret hæc inscitia ad detrahendam fidem huic relatori parum religioso, qui nequidem dicit se observasse nec observantem vidisse nauclerum dum esset sub linea aut vltra lineam, sed solùm *non antè sibi apparuisse stellas poli Meridionalis quàm sub quarto gradu latitudinis*, nec liquet ex illius relatione an obstiterint nubes, pluviæ, & tempestates de quibus conqueritur, vt suprà dixi, an fuerit ipsis liberum tunc temporis illas videre, nec tamen potuerint. Quod verò subjungit, ab aliis quibusdam referri neutrum polorum conspici posse sub æquinoctiali, sed à distantia solùm duorum hinc aut inde graduum; sive vt scribit Mendoslo sex à parte Septentrionali & octo à Meridionali, me parum etiam tenet. nec detinebit qui meminerint se vidisse aliquando stellas secundæ aut tertiæ magnitudinis horizontem stringere, aliquando nequidem conspexisse primas etiamsi multo lucidiores; impediente scilicet aëris dispositione, aut radiorum Solis aut Lunæ nimio fulgore qui stellas minores præcipuè circa finitorem offuscat, vt experimur æstate & nocte lucida, cùm alioquin omnes videamus in obscurissima. Quod idem demonstratur ex proposito à Ptolemæo toto cap. 6. lib. 8. Magnæ Construct. his verbis: *Sicut radii Solares ad diversitatem aëris disponuntur, sic stellas quoque disponi necesse est, &c.* Fieri ergo potest vt dum essent sub linea hi relatores, aut dies esset, aut crepusculum, aut nox splendida, qua stellæ secundæ tertiæ & quartæ magnitudinis, cujusmodi sunt polares Arcticæ & Antarcticæ, conspici nequibant. Adde quòd fortasse ipsæ stellæ tunc essent sub horizonte, cùm à navigatoribus quærerentur suprà, nec ideò videri possent, nisi sub aliqua latitudine tantùm distante ab æquinoctiali, quantum polares istæ à polis mundi. Cauda verò Vrsæ minoris quæ stella est tertiæ magnitudinis polo Arctico vicinior, ab illo distat hoc sæculo per tres circiter gradus:

Vtrumque infirmatur.

vnde non mirum eſt ſi aliàs dum magis diſtaret videri non potuerit ſub latitudine duorum grad. cùm etiam nunc fieri poſſit vt non videatur ſub latitudine trium, dum Sol eſt in Tauro, Gemini, Cancro, aut Leone, tunc enim de noctu occultatur ſub horizonte, vel à radiis Solis ab Atmoſphæra refractis & albicantibus offuſcatur.

Porro miraberis, Lector, cùm dixero totum illud teſtimonium Leryanum de polo Meridionali ſibi viſo per ſtellas ſub quarto grad. latitudinis falſum & ſuppoſititium eſſe, cùm nullæ circum polares Antarcticæ ſint conſpicuæ, niſi ſub octavo, aut nono latitudinis gradu cæloque commodiſſimo, tum propter illarum exiguitatem, tum à polo diſtantiam. Nec quidquam falſum magis eſt quàm quod refert hîc de Lery, *ſe ſtellam polarem vidiſſe & circa illam alias in crucem, &c.* In hoc ſimilis Eudoxo apud Hyparchum lib. 1. dicenti, ex verſione Petavii: *Eſt verò ſtella quædam in eodem ſemper conſiſtens loco, quæ quidem polus eſt mundi.* Contra quem Hyparchus de falſitate præſcribit his verbis, *in polo ipſo ſtella nulla ſita eſt, ſed vacuus eſt locus, &c.* Quod cùm verè tunc diceretur de Septentrionali, de iſto Meridionali veriſſimè nunc dici poteſt; ex catalogo enim & deſcriptione fixarum quæ circa hunc polum girantur, (quas Ioan. Bayerus in Aſtronomia ſua anni 1603. refert ab Americo Veſputio, Andrea Corſalio, & Petro Medinenſi obſervatas, diligentiſſiméque à Pet. Theodori Nauclero peritiſſimo annotatas publicéque divulgatas) conſtat duas eſſe tantùm conſtellationes circa hunc polum, Hydrum ſcilicet & Apim Indicam, quæ conflantur ex ſtellis quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis. Sícque viciniores polo, comprehenſæque intervallo novem, aut decem graduum ab illo, ſunt omnes quintæ & ſextæ magnitudinis, vna aut altera quartæ, ſed extra decimum gradum, & tres aut quatuor magnitudinis tertiæ, ſed quæ diſtant à polo pluſquam 20 gradus: ita vt auſtraliſſima ſtella ſecundæ magnitudinis (ſicut cauda minoris Vrſæ ſeu noſtra polaris) circulum Antarcticum tantùm diurna converſione decircinet. Vnde non mirum eſt ſi nec Mendeſlo, nec quiſpiam alius vllam viderit multò conſpicuam ſub latitudine octo graduum, cùm revera nullæ ſint adeò vicinæ huic polo,

Et falſi convincitur.

Nullæ enim ſunt ſtellæ polo Antarctico vicinæ 8 grad.

Nec nubes candida. Nec stellæ in crucem.

ſicut nec vlla *nubes candida prope polum*, *nec ſtellæ in formam crucis*, vt à noſtro de Lery, & aliis fabuloſè refertur. Nubecula autem hæc ex obſervationibus ſupradictis diſtat à polo Meridionali pluſquam 12 gradibus, & alia major pluſquam ſexdecim: ſed de illis neque de ſtellis polaribus Arcticis, & Antarcticis, viſis aut non viſis ſub linea, aut citra lineam per duos aut tres gradus hinc inde, nihil quidquam perhibetur ab Andrea Thevet, qui anno ipſo 1556. idem æquor confecerat, lineam tranſierat ad eumdémque portum appulerat ac de Lery: ſicut nec ab innumeris aliis navium magiſtris & navigatoribus (quorum hîc relationes & nomina recenſere longius eſſet) quidquam annotatur ſimile ſcripto Mendoſli illius. Cujus rei non alios adducere teſtes velim, quàm ſcriptores Hiſtoriæ fluvii Amazonum qui millies hac de linea loquuntur, cùm totus fluvius aut ſub ea ſit, aut ab ea parum declinet, nec tamen verbum faciunt de polis occultis aut detectis. Eximius verò nauclerus Ioan. le Tellier in diario ſui itineris ad Indiam Orientalem, typis edito Dieppæ anno 1640. refert ſe octies lineam æquinoctialem transfretaſſe in hac navigatione trium annorum, nec quidquam profert de viſo aut non viſo hoc aut illo polo, etiamſi in ephemerides redigat quidquid ſingulis diebus egerit viderit obſervarit, circa longitudines, latitudines, variationes acus, ventos, rhumbos & alia ejuſmodi quæ ab accuratioribus deſiderari poſſunt; ipſique piaculum ſit gradus quadrante à vera altitudine aberrare non tantùm dum malacia eſt, ſed etiam motis fluctibus. Nihili faciendum igitur quod ſcripſit Mendoſlo, & multo minus Ioan. de Lery, cujus authoritate nititur hic Anonymus ad confirmandum ſyſtema ſuum, & inferendum è terra videri non poſſe medietatem circuli fixarum ſicut videtur circuli Solis, ideóque cælum hoc eſſe remotius à terra quàm illud. Quod cùm falſitatis arguatur evidentiſſimæ à tyronibus Aſtronomiæ, nec probari nunc debeat, ſatis ſit huic relationi temere & perperam contra veritatem allatæ fidem derogaſſe.

Nec id referunt optima relationes.

Ptolemæi teſtimonium examinatum.

Nunc reſtat Ptolemæi teſtimonium in jus vocandum, & concluſiones Anonymi ex illo elicitæ, amplectendæ, aut explodendæ. Quod vt agatur ſecuriùs, producenda eſſent verba te-

ſtis ipſius tam gravis & idonei, qui nec caſu verus, nec credulitate falſus, nec ignorantiâ ſuſpectus eſſe poteſt. Sed vbinam reperientur? Ignoro, cùm locus allegatus non caput, non librum, non tractatum etiam præ ſe ferat. Opus igitur mihi fuit totum illius Almageſtum tranſcurrere, quo perlecto & præcipuè capitibus ad fixas attinentibus, cùm nihil in iis reperiſſem quod allegationi conſonum eſſet, miratus ſum audaciam ſcriptoris affingentis Ptolemæo contra ipſum Ptolemæum, quod ne quidem tetigerat, imò contrarium docuerat, hoc eſt mediam cæli fixarum partem à terra videri. Siquidem libri primi cap. 5. demonſtrat *ſex ſemper omnibus ſupra terram apparere ſigna, & ſex reliqua non apparere, &c.* Et cap. 6. cui titulus eſt, *terram quaſi punctum eſſe ad ſphæram fixarum comparatam*, concludit, *hanc in partes æquales dividi ſemper, quod non fieret ſi ad diſtantiam cæleſtium ſenſibilis eſſet terræ magnitudo.* Vnde ſequitur à Zenith ad horizontem 90 gradus ſemper intercedere. Quæ cùm prorſus contraria ſint ementitæ allegationi, qua pro certo datur Ptolemæum alicubi dixiſſe non videri niſi 82; haud parum fui commotus hac Anonymi falſitate, cujus prima fronte conjecturam hanc facere auſus fueram, potiùs quàm in dubio verſari tantum σφάλμα in Ptolemæum cadere potuiſſe. Quomodo enim ſingulari viro excidiſſet ſcribere, Canobum Alexandriæ horizontem ſtringere? cùm ex illius longitudine & latitudine ab ipſo exhibitis, eruatur declinatio ab æquinoctiali 51 grad. 18 min. quæ addita elevationi poli 30. 58. min. efficiunt 82 grad. 16 min. quibus diſtat Canobus à Zenith Alexandriæ: ergo non ſtringit horizontem, ſed ab illo elevatur plus ſeptem gradib. Quod etiam Cleomedes poſt Poſſidonium, Geminus, & Plinius Ptolemæi ævo ſuperiores ſcriptis mandaverant. Quid illi porro? Cleomedes lib. 1. ſic ait ex verſione Balforei, *Stella Canobus appellata, longè lucidiſſima, ad meridiem in temone Argus navis, quæ quidem in Græcia omni non videtur, vnde ejus Aratus non meminit in Phænomenis, ſed ab Aquilone ad Meridiem euntibus primum in Rhodo conſpicitur, & in finiente conſpecta repente mundi converſione occidit, ſed vbi à Rhodo Alexandriam verſus quina ſtadiorum millia navigando trajecerimus, & pervenerimus Alexandriam, invenitur*

Contrarium Anonymo.

Canobus elevatur Alexandriæ plus 7 gradib. ex Ptolem.

Ex Cleomede.

ſtella, quando in medio planè cælo eſt, ſupra finientem ſublata quarta ſigni parte. τέταρτον ζωδίου *ſive gradibus ſeptem & 30*
Ex Gemino. *minutis.* Geminus Rhodius ſcriptor eruditus & perantiquus idem planè ait in Elementis Geographiæ cap. 2. interprete Hedone Hilderico, *ſed inſignis ſtella quæ ſita eſt in ſummo gubernaculo navis Argus Canobus dicitur, atque hæc Canobi ſtella in Rhodo difficulter videri poteſt, aut in locis planè excelſis apparet, at Alexandriæ prorſus hæc videri poteſt, nam ferè quarta parte ſigni* Canobus *ab horizonte elevatus apparet,* ἐν Ἀλεξανδρείᾳ δὲ ἐστὶ παντελῶς ἐμφανής, σχεδὸν γὰρ τέταρτον μέρος τοῦ ζωδίου ἀπὸ τοῦ
Ex Proclo. ὁρίζοντος μετεωρισμένος φαίνεται. Proclus verò in ſua ſphæra ipſiſſimis verbis idem confirmat. Plinius demum lib. 2. naturalis Hiſtoriæ cap. 70. Cleomedi prorſus adſtipulatur his
Ex Plinio. verbis, *Vt Canobus quartam fere partem ſigni vnius ſupra terram eminere Alexandriæ intuentibus videatur, eadem à Rhodo terram quodammodo ipſam ſtringere, in ponto omnino non cernatur, vbi maximè ſublimis Septentrio.*

Quæ cùm ſcripta fuerint ante Ptolemæum ipſique cognita, quomodo potuiſſet iis contradicere ſi vera deprehendiſſet? vel ſi ſecus, quomodo tacere, nec illos vt Marinum, Hyparchum, Eratoſthenem, & alios redarguere, & falſi incuſare? Quod cùm non reperiſſem factum in illius magna ſyntaxi, imò conſenſum exactiſſimum cum ſupradictis, Canobum ſcilicet elevari ab horizonte Alexandriæ pluſquam 7 gradibus: parum fuit quin
Falſa itaque allegatio Ptolemæi. iraſcerer in Anonymum, ipſiúſque Codici dicerem ſaltem, væ tibi mendax & impoſtor qui ſummis Aſtronomiæ anteceſſoribus Ptolemæo, Copernico, & Tychoni inſultas, ac præ te iſtos cæteróſque omnes contemnis, cùm tamen riſu vel miſeratione digna ſit hæc tui authoris hallucinatio. Verumtamen cùm in animum inducere non poſſem tantam fuiſſe hominis impudentiam & procacitatem, vt aſcriberet Ptolemæo quæ nuſquam dixiſſet, aut ſimile quidpiam; aggreſſus ſum etiam lectionem Geographiæ illius, vt certus fierem num aliquid ipſi
Sed alius occurrit Ptolemæi locus inextricabilis. excidiſſet, quod ab Anonymo malè intellectum occaſionem dediſſet ejuſmodi figmento. Et certè mihi bene ceſſit hæc conjectura, peropportunéque ad reſtitutionem loci inextricabilis huc vſque. In primo enim libro cap. 7. ſub finem in hæc verba

verba incidi ex editione Bertii Græco-Latina. *Poteſt enim Canobus iis conſpici qui longè æſtivo tropico ſunt ſeptentrionales, multaque ſtellæ quæ ſemper apud nos ſub terra ſunt, in locis qui nobis ſunt auſtraliores, ac etiam iis qui æquinoctiali ſunt borealiores, velut iis qui circa Meroëm habitant ſuper terram.* QVEMADMODVM CANOBVS IPSE QVI NOBIS BOREALIORIBVS HIC MINIME APPARET. Ex quibus facili negotio conjeci Anonymum hunc aut alium quempiam pro illo, malè etiam & contra ipſa verba quamvis mendoſa, argumentari potuiſſe Canobum nequidem videri in horizonte Alexandriæ, vbi hæc à Ptolemæo ſcribuntur καθάπερ αὐτὸς ὁ κάνωβος ἐνταῦθα τοῖς βορειοτέροις ἡμῶν μὴ φαινόμενος, *quemadmodum ipſe Canobus hîc borealioribus nobis minimè videtur.* Nec enim alio modo ad verbum interpretari poſſunt. Vt autem res tota altiùs ſumatur, ſciendum eſt Ptolemæum capite hoc contra Marinum diſputare de diſtantia latitudinis terræ cognitæ, ipſamque ab eo proditam corrigere phænomenis. Marinus enim indefinitè ſcripſerat, *iis qui ab æquinoctiali ad æſtivum progrediuntur tropicum, polum borealem ſemper plus ſupra horizontem attolli, auſtralem verò plus ſub horizonte deprimi, qui verò ab æquinoctiali ad brumalem pergunt tropicum, iis polum auſtralem ſupra horizontem elevari, borealem verò ſub horizonte mergi.* Ptolemæus verò addit non ſolùm de polis & de habitantibus intra tropicos hoc verum eſſe, ſed etiam *aſtra quædam apud alios indiſcriminatim apparere quæ apud nos ne nominantur quidem. Poteſt enim*, inquit, *Canobus iis conſpici qui longè æſtivo tropico ſunt ſeptentrionaliores: multæque ſtellæ quæ ſemper apud nos ſub terra ſunt, in locis qui nobis ſunt auſtraliores, ac etiam iis qui æquinoctiali ſunt borealiores velut iis qui circa Meroën habitant, ſuper terram ſunt. Quemadmodum* CANOBVS IPSE QVI NOBIS BOREALIORIBVS HIC MINIME APPARET. Ex quibus verbis tota Ptolemæi ratiocinatio nihil aliud concludit quàm ſtellas ex vno horizonte conſpicuas eſſe quæ latent ex alio: ſed an exemplum ab ipſo allatum de Canobo conſtans ſit & conſonum argumentationi difficultas eſt. Poteſt enim eſſe ratum & verè dictum *Canobum hîc minimè videri*, ſed non à Ptolemæo de horizonte Alexandriæ, ſiquidem *hîc* quarta ſi-

Ipſique Ptolemæo contrarius.

h

gni parte à finitore elevatus apparet, vt suprà demonstratum est. Quod vt verum esset, oporteret alium quempiam à Ptolemæo hæc scripsisse, & de alio Hic. Veluti Marinum Eudoxum, aut alium de horizonte verbi gratiâ Byzantii, Romæ, aut Athenarum, quibus in locis æquum fuisset dicere, *stellæ quædam sunt quas non videmus, quemadmodum Canobus ipse qui nobis borealioribus hîc* Romæ, Athenis, &c. *minimè apparet. Apparet autem Australioribus veluti Cypro, Ægypto, Syenæ, &c.* Sed Ptolemæo in Alexandria degenti & scribenti nequidem licitum fuit hoc cogitare salva veritate experientiæ, cùm ipse & ante illum plerique alii contrarium jam docuissent: si enim videtur Canobus elevatus supra horizontem Alexandriæ plus septem gradibus, quomodo verè scribere potuit *hîc minimè apparere*. His igitur accuratè perpensis suspicatus sum mendosum fuisse codicem Græcum, quo vsus esset Bertius, etiamsi dicat Franciscum Sylburgum *varias ipsius lectiones Palatinorum ope sua manu curiosè admodum annotasse*. Itaque alios consulere tum Græcos, tum Latinos cusos, aut manu exaratos operæ pretium duxi, Maginum ad hoc adii qui non mediocriter in editione sua laboraverat: hanc similem Bertianæ comperi, nec quidquam ex illius notis edoctus sum. Munsterum consului, Ortelium, Mercatorem, Montanum, & quotquot hujus libri exemplaria Latina nancisci tunc potui, omniáque ferè innumera (nullus enim liber pluries editus) inter se eadem, & vni versioni à Bilibaldo Pickermano exaratæ prorsus consentientia reperi. Græcum item ab Erasmo, anno 1533. Basileæ primò publicatum Bertiano simillimum inveni, ait enim αὐτὸς ὁ χάνωβος ἐνταῦθα τοῖς βορειοτέροις ἡμῖν μὴ φαινόμενος. *Canobus ipse borealioribus nobis hîc minimè apparet.*

Aliisque ante illum.

Codices cusi & manuscripti evoluti.

Quid inter tot authores Græcè & Latinè scientes agerem ipse nescius, ratiocinio solo ductus & edoctus in animum constanter induxi reluctantibus & invitis Bilibaldo, Erasmo, Bertio, Munstero, Magino, &c. imò Scaligero (qui lib. 4. de Emendat. temporum, omnes sæculi sui Astronomos arguit oscitantiæ in legendo Ptolemæo textúque illius intelligendo) reliquóque cœtu Criticorum hujus & præteriti ævi qui locum hunc intactum & incorrectum præterierunt, prorsus mendo-

Suspecti menda.

ſum eſſe & caſtigatione dignum. Hácque nixo mihi certitudine, & rem omnem accuratiùs expendenti, tandem ſubiit in mentem occaſionem errori factam eſſe mutatione vnius litterulæ in pronomine perſonali, quæ ſenſum non ſolùm variat, ſed contrarium efficit, & ex vero falſum, ac proinde emendandum vocalis illius reſtitutione. Scribatur enim βορειοτέροις ἡμῶν comparativè in genitivo cum omega, non verò ἡμῖν conjunctivè in dativo cum iota, tunc fiet *borealioribus quàm nos*, non verò *borealioribus nobis*. Et ſic quod falsò dicitur de iſtis borealibus, dicetur verè de aliis magis borealibus, túncque ſenſus erit omnino diverſus & verax in hunc modum, *multa ſunt ſtellæ quæ ſemper apud nos latent, quæ in locis qui nobis ſunt auſtraliores ſuper terram videntur, quemadmodum Canobus ipſe qui borealioribus quàm nos hîc, minimè apparet.* Sicque oportuit neceſſariò Ptolemæum loqui, vt ſibi ipſi & veritati conſtaret, hincque ſequeretur Alexandriæ ſtellam hanc videri, non autem ab aliis qui Alexandriâ eſſent multo borealiores. Hanc autem vocalis vnius mutationem facilè factam fuiſſe ab amanuenſibus, quis dubitare poterit in illo authore exſcribendo, in quem plura fortè menda irrepſerunt quàm in quemcumque alium. Non animadverſum autem hoc ab Eraſmo, Bertio, Mercatore, Magino, Munſtero, cæteríſque illuſtribus Geographis, Mathematicis, & linguæ Græcæ principibus etiam non miror; cùm ad illud nulla occaſione aut ratiocinio adducti fuerint, vt mihi contigit. In hócque ſolo argumento rei literariæ profuit Anonymus, nec in poſterum vti ſperandum eſt cùm typis mandabitur textus, aut verſio Geographiæ Ptolemæi ampliùs errabitur in hoc loco, ab iis qui viderint hanc exercitationem. Sed vt tota res hæc conficiatur, nec vllus dubitationi ſcrupulus relinquatur, ecce quid ſecutum ſit felicem illius loci caſtigationem. Cùm vidiſſem in præfatione Gerardi Mercatoris alias atque alias tum verſiones, tum editiones Latinas Ptolemæi extitiſſe, quarum quinque præcipuas numerat, quibúſque vſum ſe dicit: has omnes quærere & videre ſi poſſem vehementer cupii, vt explorarem an ſibi congruerent, & mihi adverſarentur, an aliqua pro me & veritate contra alias ſtaret. Prima itaque, quam vocat *antiquiſſimam*

Locus hic Ptolemæi caſtigatus.

Vt ſibi & veritati conſtet.

anno 1409. *à Iacobo Angelo Florentino ex Græco sermone in Latinum conversa fuit, & Alexandro III. Papæ dedicata.* Cujus exemplar ex ipsomet authoris autographo mandato Nic. de Cusa Cardinalis exscriptum nactum se dicit Mercator. Secunda fuit ejusdem sed typis mandata Romæ anno 1490. Tertia ex versione Bilibaldi Pykermeri *à Michaële Villanovano ad Græca & prisca exemplaria recognita Lugduni* 1535. quam cæteris præfert. Quarta *ex versione Ioan. Noviomagi Coloniæ* 1540. Quinta denique Iosephi Moletii, *qui versionem Bilibaldi rursus cum multis Græcis codicibus contulit*, huc vsque Mercator. Quæsitis igitur quotquot nancisci potui Ptolemæis, plures reperi à Bilibaldo traductos, & ab aliis innumeris recognitos vt aiebant & emendatos, sed omnes hoc in loco depravatos; vt Pykermerus; Villanovano, scilicet, Moletio, Munstero, & aliis; quorum hic vltimus cùm parvi faceret versionem Angeli Florentini, *Græcè quidem*, vt aiebat, *callentis, sed Mathematicæ imperiti*, exiguam spem reposui in illius traductione, omnésque contra me vnum pugnaturos non dubitavi: res tamen aliter profectò se habuit. Inventa enim editione illa Romana 1490. aliisque 1507. 1511. 1515. itémque aliâ Argentoratensi 1513. quam Picus Mirandulanus ad Iacob. Eseler mandaverat suppresso traductoris nomine, aliísque etiam Venetiis an. 1480. & Vlmæ 1486. quæ cùm prioribus haud absimiles essent, præ se tamen ferebant *à domno Nicolao Germano translatas fuisse, & Papæ Paulo II. dicatas.* Collectísque hinc inde & collatis inter se his omnibus editionibus, & manuscriptis Bibliothecæ Regiæ Angeli Florentini, conjecturam meam non parum suffulsi: sic enim loquuntur, *Pluresque ex fixis quæ apud nos semper latent, in locis magis quàm non australibus, ac magis etiam septentrionalibus quàm æquinoctialis, vt circa situm Meroës, supra horizontem videri possunt.* QVEMADMODVM IPSE CANOBVS, HIC SVPRA TERRAM ELEVATVR, MINIMEQVE AB HIS VIDETVR, QVI MAGIS QVAM NOS SEPTENTRIONALES EXISTVNT. En quantum differat hæc versio à Bertiana, & aliis? Sed cùm in illam incidi quam Mercator loco quarto reponit ex versione Ioan. Noviomagi Coloniæ 1540. ampliùs non dubitavi aliter legisse hunc & Florentinum,

Et versionibus Florentini.

quàm Bilibaldum, Erasmum, Mercatorem, Munsterum, Bertium & sectatores: sic enim Noviomagus, *Et multæ sunt inerrantes stellæ, numquam ex subterraneo loco in conspectum nostri orbis emergentes, quæ etiam in locis magis australibus quàm nos sumus, magisque septentrionalibus quàm est æquator, velut circa Meroæ situm accidit exorientes emergunt. Quemadmodum Canobus ipse, in locis vicinioribus quàm nos sumus Septentrioni, super terram non exoritur.* Ex quibus indubitatè colligitur aliud fuisse exemplar istius & Florentini, (cujus tamen facilè crederem verba tantùm mutata fuisse à Noviomago) quàm aliorum, aut istos rationem sequi maluisse quàm textum, quo duce decepti sunt Bilibaldi, Munsteri, Bertii, Magini, aliique omnes. Maneat igitur ratum fixum in Ptolemæo legendum esse loco citato, τοῖς βορειοτέροις ἡμῶν μὴ φαινόμενος, non verò ἡμῖν, vnde tantùm absit vt sequatur ipsum dixisse stellam Canobum non videri ab Alexandria, vt potiùs constet ipsum docuisse hanc ibi videri, non verò ab aliis locis septentrionalioribus Alexandria. Quæ cùm ita sint, nullus profectò hærere debet scrupulus falsitatis Astronomiæ istius, everso Anonymi præcipuo fundamento, quo summis antecessoribus Hyparcho, Ptolemæo, Copernico, Tychoni, & aliis insultabat. In quo etiam funditus evertendo, & confutandis erroribus ex illo deductis, nonnullum operæ pretium feci; ne, qui fortè systemata mundi ratione & observationibus stabilita non nossent, putarent ab Anonymo contra Astronomorum placita probabile, aut saltem tolerabile aliquid esse confectum. Cætera commenti illius πορίσματα, & consectaria, quæ non excussi (cùm risu potiùs & commiseratione digna judicarem) iis evulsis ac disjectis quæ præcipua sunt, & ex quibus ducuntur, sublapsa per sese ac labefactata concidunt. Finem itaque disputandi facio, tibíque, VIR CLARISSIME, nescio an gratulari debeam quòd me ad hoc impuleris nec tam jucundum, nec tam facile, quàm tibi & mihi visum fuerat. Gratulor tamen & amari cupio, qui eximiæ tuæ virtutis sum observantissimus: fac igitur vt soles, & æternùm vale, qui curas vt alii valeant. Authorem verò tam fastuosi & inficeti operis sinamus

Discipulorum inter posthac plorare cathedras.

P. PETIT.

Et Noviomagi.

Conclusio dissertationis.

ERRATA.

PAGINA 4. *lin.* 17. vtrumque non sivit, *lege* vtrique obstitit, *lin.* 24. quorum, *lege* quarum. *Pag.* 8. *lin.* 7. ambo, *lege* ambæ. *Pag.* 15. *lin.* 15. aliter quàm olim, *lege* aliter nunc quàm olim. *Pag.* 19. *lin.* 4. posteritate, *lege* posteritati. *Pag.* 29. *lin.* 21. perstudiosus: contigit, *lege* perstudiosus, illásque percunctarer. Contigit. *Pag.* 31. *lin.* 1. ex ferri fodinis quæ subinde generantur de novo, aut quasi verò, *lege* aut ex ferri fodinis quæ subinde generantur de novo: quasi verò, *&c.* *Pag.* 45. *lin.* 22. sed neque illum, *lege* sed negat illum. *Pag.* 50. *lin.* 6. atque, *lege* atqui. *Pag.* 53. *lin.* 32. gradus, *lege* gradibus.

CLARISSIMO VIRO D.
PETRO PETIT
EQVITI DOMINO DV PORTAIL REGIIS ARCIBVS MVNIENDIS PRÆFECTO
IOANNES BAPTISTA DV HAMEL
S. P. D.

LITERAS *tuas accepi*, VIR CLARISSIME, *effusissimæ humanitatis, & benevolentiæ plenas: ac subinde vereor ne plus æquo mihi placeam, quòd opuscula nostra tam honorificè approbes. Non enim ignoro quantum apud eruditos pondus habeat judicii tui auctoritas: nec ferè quisquam est, cui hæc nostra probari impensiùs studeam, cùm vix ullus in scientiis Physicis, & Mathematicis, necnon in criticis te exercitatior, vel acutior occurrat. Quod verò me benignè identidem admonuisti in definiendâ latitudine Parisiorum minùs accuratum, aut constantem fuisse; cùm illam interim* 48. *gr.* 40. *min. interim* 48. 50. *min. præscribam; quòd nimis leviter, aut perfunctoriè Saturni phases, & phænomena (qui locus cùm sit illustris, fusiùs tractari debuit) transcurrerim; quòd Arcontii opinioni de longitudine loci ex æstu maris reciproco inveniendâ, nimiùm indulgere videar: cùm tamen nihil absurdius, nihil hoc commento vanius fingi possit. Æstus quippe in alto, & placido mari non percipitur, neque ad litora eodem tempore, ne sub eodem quidem Meridiano, recurrit; venti quoque, & recessus terrarum, atque aliæ causæ particulares,*

quæ plurimum habent momenti, æstus persæpè accelerant, vel remorantur. Nec tibi etiam probatur, quod Solis maxima declinatio immota, & stabilis à me constituatur, & veterum observatis nimis diffidam; cùm verisimile non sit viros peritissimos 24. scrupulis aberrasse. Postremò, cùm latitudinis locorum indagandæ methodum propono, tempus æquinoctii seligo minimè ad id opus idoneum: siquidem tum temporis declinatio Solis quàm citissimè minuitur, vel crescit; adeò vt lubricam, & incertam observationem efficiat. Contrà evenit in solstitio æstivali, vbi minor parallaxis, nulla refractio, nec declinatio est adeò desultoria. Ad omnia accipe.

Non clam te est, VIR CLARISSIME, *me hunc laborem suscepisse, vt Philosophis qui Geometriâ, & aliis Mathematicis disciplinis non sunt initiati (nosti quàm hæc studia sint perpaucorum hominum) prodessem. Cúmque integram, & absolutam Physicam tradere, eique restituere Astronomiam, Machinatricem, Opticam, Alchimiam, Medicorum Physiologiam, & alias si quæ sint scientias à suo velut corpore revulsas, in animum induxissem: placuit, vt bonâ fide agere viderer, ab Astronomiâ, quæ omnium judicio difficillima, & spinosissima habetur, auspicari, eámque quantum mihi liceret, ac materies ipsa pateretur, pronam, & facilem reddere, atque in illius penetralia Philosophos non prorsus hebetes, vel à bonis artibus penitus abhorrentes inducere. Vidi enim plurimos hujus scientiæ amore deperire, quos difficiles aditus omnino deterrebant. Quocirca expectari à me non debuit illa Mathematicis vsurpata* ἀκριβολογία, *aut limata Geometrarum subtilitas: cùm labores meos Philosophis destinaverim, qui rationes rerum, & causas physicas, magis quàm exquisitum calculum consectantur. Profectò malè,*

& nomini, & pudori meo consuluissem, si Astronomiam, ac potissimùm planetarum Theoriam, cùm à veteribus, tum à recentioribus, inter quos Keplerus, Gassendus, illustrissimus Comes Paganus, & doctissimus Bullialdus principatum tenent, accuratissimè pertractatam, non Philosophico, sed Mathematico more explicare voluissem. Quamobrem de Philosophis, quibus non erat unde scire possent ea quæ ignorare minimè decet; non de Astronomis bene mereri cogitavi: ac tentavi efficere, ut illis nota essent, quæ ab his peti non poterant. Hinc quantum potui, hilaritate quadam conspersi scientiam quæ proculdubio plus aloës, quàm mellis habet. Enimverò ne prævaricari videar, hoc opus ipsis Mathematicis non injucundum, vel inutile fore confido; & licèt pleraque non inventa per me, sed ab aliis tradita contineat, non idcirco minorem inibit gratiam, cùm omnia quæ ad siderum motus, aut phænomena explicanda sunt magis necessaria, complectatur: profectò nisi in meâ causâ parum sum idoneus judex, non supinè, & oscitanter, sed satis accuratè, ne dicam superstitiosè, minutias Astronomicas mihi videor persecutus. Quòd si autem quædam scrupula nonnumquam negligam, id sanè Philosopho imputari non debet, qui tabulas Astronomicas non contexere instituit, sed methodum dumtaxat quâ concinnari soleant aperire. Hinc aliquando viam faciliorem, licèt minùs exquisitam commonstro, ne difficultate præceptorum infirmitas discentium oneretur. Sic poli elevationem, seu latitudinem loci, ex meridianâ Solis altitudine tempore æquinoctiorum exploratam haberi posse insinuo: tametsi hanc à veteribus usurpatam inveniendæ latitudinis rationem minùs esse accuratam non ignoro, cùm declinatio tum temporis multùm crescat, aut minuatur. Sed eodem loci alias ra-

tiones erroribus minus obnoxias non prætermitto, ut doctis juxtà, & indoctis satisfaciam: utrisque enim placere; hos juvare, illis probari affecto. Nec Lucilio assentior, qui dicere solebat ea quæ scriberet, neque se ab indoctissimis, neque à doctissimis legi velle, quòd alteri nihil intelligerent, alteri plus fortasse quàm ipse de se. Ego contrà nihil æquè, ac semidoctos (dabis mihi hanc vocem) reformido, qui sibi similes magnis viris videntur, ac tumescunt inani scientiæ persuasione; cúmque nihil aliud quàm barbaras voces, & jejunas concertationes didicerint, illud probant qualecumque ingressi sunt iter, atque eos dedocere gravius est, quàm docere. Nec facilè de præjudicatis opinionibus decedunt, quia nemo non didicisse mavult, quàm discere: sed non longiùs evagabor, atque ad institutum revertar meum.

Videor tibi, VIR DOCTISSIME, *in assignandâ Parisiorum latitudine fluctuare. Id facilè mihi ignosces, cùm peritissimi Astronomi nequaquam inter se consentiant. Nec mihi in mentem venerant quæ ex tuis, & aliorum observatis in illâ dissertatione, quam de latitudine Parisiorum scripsisti, pulcrè disputas, telluris videlicet axem nonnihil de loco suo dimoveri; ídque ex declinatione Magnetis, quæ in dies minuitur, optimè demonstras. Quamquam non deerunt qui malint veterum observationes cavillari, quàm tuæ sententiæ accedere. Dabis hoc nobis, veteres Astronomos in observando non adeò solertes, & religiosos fuisse. Quot amabo ex instrumentorum vitiis, neglectis refractionibus, oculorum situ, & varietate, ex circumfusâ denique sideribus luce errores potuerunt irrepere. Verùm de his jam alibi à me dictum est, & malim in tuo judicio acquiescere, quàm opinionem meam pertinaciter defendere.*

Venio jam ad Saturni Phases, quas certè leviùs, quàm rei dignitas postulabat, me attigisse non ibo inficias: cùm hic locus esset Astronomiæ Physicæ proprius, & acerrimâ contemplatione dignissimus. Sed adeò incertæ erant, & malè sibi constantes Astronomorum observationes, ut eas referre noluerim, ne artem ipsam infamare, & traducere viderer. Quidam enim Saturnum duobus satellitibus stipatum depinxere; alii velut ansulas hujus planetæ lateribus inhærentes; alii brachia in longum porrecta affinxerunt. Sunt qui hoc sidus figuræ ellipticæ à se conspectum affirment; negant alii; quidam ansas cum Saturno connectunt; nonnulli separatas exhibent. In tantâ opinionum varietate quam potissimùm sequerer non habebam; nec conciliari omninò poterant. Vix excussa erat Astronomia nostra cùm ex te accepi clarissimum Hugenium de Saturni systemate librum edidisse, eúmque ad te amicitiæ jure misisse: hujus adeò præclari operis copiam mihi fecisti, quod intento animo perlegi, illúdque eruditione plenum judicavi. Major certè doctissimo viro quàm cæteris debetur fides, quòd telescopio optimo, & 23. pedibus longo, qui Saturnum centies nobis propiorem quàm sit, admovet, usus fuerit, nec tanto viro industria, doctrina, & diligentia defuerint. Iuvat ergo præcipua hujus sideris phænomena ex peritissimi Astronomi observatis decurrere.

Anno 1655. die 25. Martii Saturnum brachiis in rectum porrectis vidit, cum nigricante zonâ quæ tum brachiis paululum superior planetam in partes inæquales dirimebat. Anno 1656. die 16. Ianuarii Saturnum planè rotundum, & suis brachiis velut mulctatum, usque ad mensem Iunium deprehendit. Hinc brachia sensim restituta sunt, quæ mense Octobri distincta sub conspectum venere; ac zona nigricans, quæ

antè superior fuerat, inferior facta est. Anno 1657. die 17. Decembris brachia aperta, & tamquam ansæ cum Saturni corpore conserta, visa sunt; ac sensim diduci cœpere vsque ad finem anni 1658. & initium 1659. vbi apertissima, atque instar Ellipsis, cujus maxima diameter ad minimam eam ferè habebat rationem, quæ est 9. ad 4. efformata apparuere.

Iam verò ex plurimis observationibus liquet tum brachiis, vel ansulis destitutum videri Saturnum, cùm circa ea puncta, in quibus Saturni orbita æquatorem secat, nempe prope vigesimum gradum Virginis, aut Piscium versatur. Tum autem diductis ansis, & apertis sub obtutum cadit, cùm circa solstitia seu maximam ab æquatore declinationem, videlicet circa vigesimum gradum Geminorum, aut Sagittarii commoratur. Nec demum major Ellipseos diameter ipsi eccliptica, sed æquatori est parallela; atque eumdem penè angulum cum eccliptica, quem æquator efficit, scilicet 20. gradibus majorem; adeò vt Saturnus diurnâ vertigine abreptus nitatur in easdem partes, in quas illius brachia porriguntur. Quod telescopio in Saturnum converso tibi manifestum fiet, dummodo centrum vitri, seu convexæ lentis ad brachiorum lineam dirigas; tum enim eadem linea tubi immoti diametrum motu diurno sensim decurret; ita vt eamdem rectam, vel semitam diurnâ conversione planeta signet: atqui motu diurno vnumquodque astrum æquatori parallelum circulum detineat: brachia igitur Saturni erunt itidem æquatori parallela. Quod quidem ad suam hypothesim stabiliendam plurimum momenti obtinere meritò existimat Hugenius. Sed priusquam istam hypothesim explicare ingrediar, variæ sunt nobis antè mittendæ conjecturæ. An fortè Saturnus, vt quibusdam placet, figuram sortitus est ovi similem, cum duplici appendice? di-

verſas verò ſubit phaſes, quòd circa minorem axem orbitæ ſuæ ad perpendiculum erectum voluatur, eúmque gyrum ſpatio 30. annorum, vti centrum ipſius planetæ, abſolvat: ita vt vtrique motus, & centri, & orbis inter ſe æquentur. Hinc certis in locis planè rotundus cernitur, & ſuis exuitur anſulis; cùm ſcilicet oblongum axem ad nos convertit. Anſulas verò explicatas habet, vbi minor axis in noſtras partes dirigitur. Spatium denique anſis compreherſum, nihil fortaſſis erit præter nigras, & obſcuras maculas. Quòd ſi ita ſit, cedo cur illæ maculæ, cùm Saturnus globoſus apparet, penitus expungantur? quare hic planeta cùm ſit oblongior, ſphæricam figuram interdum exprimit? formam non mutavit ſuam, neque altitudine ſuâ fuit imminutus: oblongioris igitur ſemper figuræ, nec lunulis ſuis privatus videri debet. Quid igitur? an potiùs nobis in eximii, atque in omni Matheſeos genere propè ſingularis Robervallii ſententiam eſt concedendum, quâ fingit, referente Hugenio, Saturni phaſes non aliunde, quàm ex denſis vaporibus, quos Sol è mediâ, & velut torridâ illius ſideris zonâ in ſublime effert, prodire. Cùm vapor interfuſum æthera occupat, tum Saturnus figuræ ellipticæ, vti & Sol exoriens apparet. Cùm autem vſque ad Saturni corpus circumfuſi vapores non perveniunt, ſed velut nubes in aëre penſiles manent, tum radios ex eâ parte, quâ nubes ſunt confertiores, nimirum ab extremis limbis (noſtri habitâ ratione) ad nos vſque reflectunt. Enimverò hoc ingenioſum videtur Hugenio commentum: quòd numquam Saturnus niſi minori, & debiliori tubo Ellipticus appareat; quòd non ſit veriſimile majorem vaporum copiam è mediâ Saturni zonâ, quàm ex partibus poli finitimis attolli: ſiquidem terræ regiones polis viciniores denſiori caligine, & majori va-

porum proventu obsidentur. Phases denique Saturni constantiorem, & certiorem habeant causam necesse est, cùm in iisdem, vel oppositis locis eædem planè recurrant.

Quare dispunctis aliis, sola superest Hugenii hypothesis, quæ licèt quamdam primo aditu præ se ferat absurditatem, (neque enim quicquam in aliis sideribus simile occurrit) pulcrè tamen cum phænomenis convenit. Placet illi Saturnum globosæ, vti alia sidera, figuræ, quodam circulo tamquam annulo cingi, sic tamen vt ille circulus planetæ non cohæreat, sed instar fornicis eumdem situm, eamdem perpetuò servet ab ipso planeta distantiam. Vtut sit, Saturnus cum sua corona circa suum axem, qui plano annuli ad perpendiculum insistit, rotatur: quemadmodum ex Copernici mente terra circa suum centrum gyrat. Axis Saturni telluris axi, planum annuli plano æquatoris vbique erunt parallela. Quare illud planum eodem ferè modo cum ecclipticæ superficie, atque ipse æquator inclinatur, nempe angulo 23. gr. ½ vel circiter. Itaque concipio Saturnum ipsum non aliter annulo suo, quàm sphæram artificialem Horizonte, circumdatum: sed sphæram intelligo parallelam, qualem habent ii qui sub polis degunt. Cùm igitur Saturnus maximè ab æquatore declinabit, tum brachia latissima, atque Ellipsim non pessimè exprimentia cernentur: tunc enim visus noster, qui in æquatoris centro constitutus concipitur, non stringit planum illius annuli, sed satis altè, nempe angulo 23. gr. super illud attollitur; atque adeò annulus latior videatur necesse est: ídque tum evenire diximus, cùm Saturnus vigesimum Geminorum, aut Sagittarii gradum cum semisse occupat. Quo autem longiùs ab iis punctis discedit, hoc angulus fit angustior, & latitudo annuli magis coarctatur: donec post septimum ferè annum,

cùm Saturnus circuli quadrantem peragravit, & sectioni orbitæ suæ cum æquatore vicinus est, oculus in centro æquatoris positus annuli planum ipsi æquatori parallelum radit, túmque omnis latitudinis expers cernitur: nihil enim præter lineam videri potest, quæ præ distantiâ maximâ omnino evanescit: tum igitur Saturnus globosus conspicitur. Postquam verò ex iis locis est eluctatus, sua brachia recuperat, quæ paulatim in ansulas, tum demùm in ellipsim abeunt. Circulum mente concipio supra oculos elevatum, & Horizonti parallelum; is profectò mihi recedenti, atque ex obliquo spectanti, vt ellipsis videbitur, cujus major diameter Horizonti vbique parallela apparebit; sed eo angustior ellipsis futura est, quo magis ex obliquo spectabitur; donec oculo ita constituto, vt circuli planum, si produceretur, in ipsum concurreret, tum nulla ellipsis, sed exilis quædam linea videatur. Idem fortasse in Saturni annulo evenit, cujus diversæ phases ex variâ Solis illustratione, & radiorum visualium obliquitate dependent. Quocirca cùm Saturni locus ab assignatis æquinoctiorum punctis non longiùs, quàm sex gradibus dissidet, tum globosus, & brachiis privatus sub aspectum venit, quòd annulus radios à Sole non directos, sed maximè obliquos excipiat: vix enim duobus gradibus supra annuli planum assurgunt, quanta scilicet est Saturni in eo loco existentis declinatio. Non ignoro apparentem cujusque planetæ locum nonnihil ab eo quem in suo excentrico occupat; differre: sed vbicumque appareat, & quanta sit visus supra annuli planum altitudo, si reipsâ Saturnus obliquioribus radiis à Sole illustretur, & debiliori luce perfundatur, numquam sui copiam faciet. Major quidem, vel minor visus altitudo, seu loci planetæ apparentis declinatio efficit, vt latior, vel angustior est

lipsis cernatur; sed declinatio à Sole fortiorem, aut debiliorem irradiationem præstat, & saltem duos gradus cum aliquot minutis obtinere debet illa declinatio, secùs ipse annulus visus aciem eludet. Sic anno 1612. circa solstitium æstivale apparebat Galileo Saturnus in 18. gr. Piscium, hoc est, duobus gradibus cum semisse ab æquinoctio suo dissidere videbatur; ita vt declinatio, seu altitudo visus vix esset vnius gradus, & tamen duo, vt tum existimabat Galileus, visi sunt satellites, vel potiùs brachiorum extrema, quæ cùm eminùs, & exiliori tubo cernerentur speciem duorum siderum præbebant. Saturnus quippe longiùs quàm appareret, ab illis punctis sæpius nominatis distabat: non igitur sola visus obliquitas efficit vt brachia, vel ansulæ penitùs evanescant. Contrà eodem anno circa mensem Novembrem cùm Saturnus esset stationarius apparebat, in gr. 11. 10. min. Piscium, adeò vt ab æquinoctio suo 9. 20. min. distare videretur, quibus ex vulgatis declinationum tabulis 3. 42. min. respondent, & tamen annulus sub obtutum non veniebat; quòd revera longè propior foret æquinoctio suo, quàm videretur, & altitudo Solis esset dumtaxat 1. 36. min. Non ergo apparentis, sed veri loci ratio habenda est: Nam superficies quæque eo illustrior conspicitur, quò radios excipit directiores, ex quocumque spectetur situ. Quòd si tamen nulla esset visus declinatio, seu altitudo supra annulum illustratum, tum circulus ille non cerneretur. Contingit aliquando vt superficiem annuli nobis aversam Sol collustret; cùm nempe ejusdem annuli planum inter Solem, & visum nostrum incurrit; tùmque aspectum nostrum fugit, & Saturnus planè sphæricus apparet. Iam vlterius intendamus animum, & videamus quanto tempore globosus, ac brachiis suis carens Saturnus sub oculos cadat. Cùm

ſex gradibus ante & poſt vigeſimum Piſcium, aut Virginis id ferè contingat, atque vnius menſis ſpatio vnum itidem gradum in propriâ orbitâ Saturnus perluſtret; neceſſe eſt vt toto vertente anno ſine anſulis, aut brachiis conſpiciatur. Hoc itaque in vnâ revolutione bis, nimirum in vtroque ſuo æquinoctio vſuvenit. Hinc Galileus ſub finem anni 1612. *& initium anni* 1613. *Saturnum ſuo ſatellitio, vt credebat, nudatum, & figuræ ſphæricæ obſervavit. Idem poſt triginta annos Gaſſendus, nempe ſub finem anni* 1642. *ac decimoquinto pòſt anno nempe* 1656. *idem denique comperit Hugenius. Idipſum anno* 1671. *recurret. Quemadmodum anno* 1664. *ellipſis latiſſima futura eſt, quando Saturnus alteri ſolſtitiorum erit finitimus. Illud quoque non indignum eſt quod obſervetur, illuſtriori luce Saturnum fulgere, quando anſas habet apertiſſimas, quòd à circumducto annulo, vt terra à corpore lunari lumen mutuetur. Neque tamen annulus eſt inſtar Lunæ mobilis; ſed immotus conſiſtit; quamvis fortè circa ſuum centrum, vnà cum Saturni globo inſtar turbinis volvatur. Multum quoque in eam ſententiam, licèt diſſentiat Hugenius, propendeo, annulum cum ipſius planetæ corpore committi: nam interjectus fortaſſe liquor radios non quaqua verſus regerit; hinc ſub obtutum non cadit, niſi inſtar zonæ nigricantis, non ſecùs ac lunares maculæ; quid enim aliud eſt cingulum illud ſubnigrum, quod medium ferè Saturnum dirimit, maximè vbi globoſus cernitur, niſi extremus annuli limbus? Zonæ quoque nigriores in aliis planetis, vt in Marte, viſuntur; in Iove quædam lucidiores deprehenduntur; quæ cùm ſint variæ, & inconſtantes, vel nihil quàm maculæ exiſtunt; vel circumfuſi vapores; aut nubes noſtris non diſſimiles fingi poſſunt. Trilateram verò Martis rupem, nigram in medio ejuſdem planetæ*

corpore maculam, atque alia ejusdem generis à Fontanâ conficta rejicit Hugenius, qui primus omnium lunulam circa Saturnum tribus ferè scrupulis ab eo dissitam deprehendit. Hæc 16. dierum spatio circa Saturnum, vt Luna circum terram gyrat. Hoc autem à Lunâ differt, quòd in plano æquatori, & annulo Saturni parallelo, Luna verò in zodiaco, vel orbitâ propriâ non ampliùs, quàm quinque gradibus ab eclipticâ declinante moveatur. Quocirca si quatuor Iovis satellites, & Saturni comitem septem planetis ab omni ævo cognitis adjungamus, duodecim planetæ exsurgent. Sed quid causæ est, cur observationes Astronomorum circa Saturni brachia adeò inter se dissideant? An quia plerique telescopia non satis exquisita, & ampla adhibuerunt? Hinc quidam extrema brachia vt globulos lucidos; alii vt ansas cum Saturni corpore non cohærentes videre sibi visi sunt: quia debilius brachiorum lumen à fortiori planetæ luce obscuratum minoribus tubis discerni non potuit.

Non mihi excidet in ense Orionis, vbi tres stellas Astronomi signant, 14. Hugenium deprehendisse, quarum septem trans nebulam candidiorem fulgent. Ejusmodi verò nebula nusquam nisi in hac firmamenti regione conspicitur. Omnium porrò stellarum diametri nullâ donantur latitudine, sed quasi puncta lucida exhibentur, cùm telescopii vitrum oculo proximum fuligine leviter aspergitur, vt circumfusi radii qui sidera in ampliores species spargunt, penitus arceantur: secùs lux illa ascititia semper nobis imponet, quantumvis vitra tegantur; & vel minimâ aperturâ radii excipiantur. Nihil hîc necesse est de arcano longitudinum ex æstu maris inveniendarum prolixam disputationem texere? Nihil quoque opus est, periodum Iulianam à Scaligero excogitatam, vberiùs expen-

dere, de quâ te coram quid mihi videretur, aperui; neque aliorum opiniones, quà veras quà falsas tueri velim. Iam diu est, quod in dissertationibus tuis Chronologicis hanc Scaligeri periodum pervellisti, eique epochas quæ æram vulgarem, vel antecedunt, vel subsequuntur præposuisti. Nec fortassis immeritò illam periodum inter difficiles & inutiles nugas referre soles. Verùm ista sunt alterius loci: ac video jam me Epistolæ modum excessisse.

Nunc vehementer te oro, vt ad me mittere non graveris observationes tuas eclipseon accuratissimas, neque non dissertationes de latitudine Parisiorum, magnetis declinatione, novo & fictitio quodam mundi systemate memoriâ posteritatis dignissimas, quas mihi non ita pridem, cùm apud te essem, amantissimè obtulisti. Non eâ tantùm causâ postulo quòd Astronomiæ nostræ magno sint ornamento futuræ: sed est profectò è re literariæ dignitatis, vt tam præclara opuscula in apertum proferas, neque iis lucem diutiùs invideas. Vale, VIR EXIMIE, *& nos amare porrò persevera.*

ERVDITISSIMO VIRO D.
IOAN. BAPTISTÆ DVHAMEL
P. PETIT MONLVCIANVS
S. P. D.

ARDVA *haud dubiè res est* (VIR CLARISSIME) *veritatem sedulò inquirere & ingenuè profiteri, sive obviis errorum tenebris, vel hominum ignaviâ implicetur, sive rara sit temporum felicitas vbi sentire quæ velis, & quæ sentias dicere liceat. Hinc mihi primus ad Philosophiam gradus esse videtur, genera rerum & proprietates discutere, vt quid in singulis verum sit attentè perpendat Physiologus; alter vt quod sibi compertum fuerit sincerâ fide palam fateatur, nec sibi plus ipse, aut aliis quàm par sit arroget, aut quàm ratio ferat. Sed quàm pauci sint qui hoc rite agant, & qui in intima naturæ penetralia sibi facto aditu posteris proficere studeant, norunt omnes: sunt enim nonnulli qui veritatis adipiscendæ negotio deterrentur, nec sine causa: in hoc enim studii multum & industriæ plurimum adhibendum est: alii hanc vel experientia duce, vel ratiocinio partam scriptis consignare desides negligunt: cæteri tandem sibi quid ab imperitorum dicteriis metuentes, neve insanabili scribendi cacoëthe teneri videantur, à scriptis abstinent. Nibil enim novi aut ex se proferre, quid aliud est quàm libellionem, aut amanuensem agere in exscribendis aliorum apographis, aut ipsamet digitorum prurigine laborare? De re autem nova certa vel conjecturali, imò critica, vel leve quidem opusculum ab eruditis*

viris præferri solet immensis voluminibus tot commentatorum & interpretum, in quorum libris si ipsius authoris textum excipias, nihil nisi verba, & voces ipsóque sæpius obscuriores continentur. Hinc est quòd tua scripta meo quidem judicio numquam obliterabuntur, in iis enim te criticum seriò ludentem, aliorum errata festivè detegentem, & in abstrusioris Philosophiæ reserandis mysteriis omni demum scientiarum genere versatissimum vniversa posteritas commendabit. Si autem Varronis scripta, quæ doctrinâ potiùs quàm eloquentiâ probabantur, cæteris omnibus anteponenda censuerit Orator Romanus, quid non præstabunt ii qui solidâ eruditione potiùs quàm specie verborum adducti, in evolvendis tuis codicibus, ponent operam: iique qui in illis Latini sermonis nitorem & puræ putæque Latinitatis elegantiam (Philosophiæ vulgaris in scholas ablegatâ barbarie) perspicient? Vtrique proculdubio tibi grates agent, imò solertiam tuam, sagacitatem & industriam condignis efferre laudibus satagent, quòd in enodandis difficilioribus Mathesews & Physicæ locis (putà Fossilibus, Meteoris, Lumine, & Astronomiâ) ita te geras, vt allatis ab interlocutoribus tuis, quotquot hactenus de re qualibet fuerunt opinionibus, dubiæ discutiantur, & abjectis improbabilibus, veræ tandem æquiori mentis trutina expensæ, solidis rationum fundamentis stabiliantur. hinc fiet vt sicut non vno & eodem tramite per vastum mare navigia feruntur, ita variantia studiosorum ingenia diversimodas habeant veritatis investigandæ semitas, vt quæ sibi magis arrideant amplectantur; & sic emenso longioris tractus itinere, tutò tandem & feliciter portum obtineant. Hócque vnum magis demirabuntur, qui scripta tua lustrabunt, quòd in iis aberrantium placita citra invidiam refellas, probatiorum quo-

rumvis sententias religiosè narres, tuáque sincerè & secluso tumentis animi fastu aperias, nec mordicus tuearis; imò ea revocare sis semper paratus, quoties mentem subierit verior cogitatio, sive tua sive aliena. Hoc igitur in te perspecto animi candore, non est quòd mireris, cur communicatâ mihi, adhuc sub prælo versante, Astronomiâ tuâ, liberè te monuerim de nonnullis quæ in Epistola tua commemoras. De quibus si quid verius liberali quadam audacia protulerim, uti à te veniam deprecor, sic ab omnibus liberalis disciplinæ studiosis gratiarum actiones, jure quodam compensationis, sperare ausim; præsertim quòd hæc eadem scripta uberiori Epistolâ tuâ quasi auctario locupletaverim; in qua præter confutationem, tot gladiis quot verbis jugulum petentem, doctrinæ longitudinum ex reciproco maris æstu ab Arconsio *propositæ, & à te bona fide relatæ,* novum *insuper* Saturni *systema à Clariss.* Huggenio *nuper evulgatum, sed contractum in epitomen profers, ut nihil desit Astronomiæ tuæ. Quod à me porro humanè rogas, ut ad te mittam Opuscula, quæ tibi me officiosiùs invisenti videre contigit,* Observationes *nempe* nonnullarum eclipsean, cum animadversionibus nostris; dissertationem item de latitudine Parisina, & variatione magneticæ declinationis: tum novi cujusdam Mundani systematis explanationem, *quod anno* M. DC. XLV. *anonymus quidam Illustrissimo Galliæ* Cancellario *obtulit, paucísque abhinc annis perperam rursus asseruit, cujus eo jubente castigationem susceperam, & Clariss. illius Medico, utriusque nostrûm amantissimo,* D. Chambræo *scriptis consignatam tradideram. Lubenter exequor, eóque securiùs, quo te fidejussorem meum & vadem erga posteros habeam, utiles iis futuras res*

nostras quas monimentis etiam tuis adjungi vis & commendari. Adde quòd Appendicis *instar*, Astronomiæ tuæ *propter argumenti similitudinem, adjici non prorsus est alienum*, præsertim Solis & Lunæ eclipses, *de quibus* capite vltimo *sic ais:* non fallere quidem demonstrationes Astronomicas, sed multa inter obseruandum occurrere, quæ nisi caueantur, in errores inducunt, obseruationésque incertas ac lubricas efficiunt. *Iis autem cautè devitandis non leves (vt spero) monita nostra ferent suppetias, præsertim investigando tempori vero eclipseωn Lunæ, in quo majorem (vt est revera) difficultatem constituis, quam ex pendulorum horologiorum nuperrime inventorum vsu penitus tolli, fusiùs ibi & accuratiùs demonstravi. Ad stabiliendam verò* elevationem Poli Parisiensis, *in qua statuenda, vt & in* variatione magneticæ declinationis, *dubius hærebas, non parum lucis & vtilitatis afferet* fragmentum Epistolæ nostræ ad clar. Sauvallam, *ea de re scriptæ; vt hæc imposterum latitudo rata sit & fixa, saltem inter 52. & 54. minuta præter 48. gradus, indéque facilis & expedita methodus cujuslibet loci latitudinem ritè observandi Astrophilis innotescat: quâ si rectè vtantur, næ in Astronomica praxi quidpiam verius frustra desiderent. Porro* de dissertatione illa novi systematis mundi, *quam à me flagitas, abunde habeo sitim quod expleat, imò quo gratißimam mihi fuisse super ea re percontationem tuam palam & apertè testificer: Primùm, quòd authoris amicis & fautoribus etiamnum illud arrideat, licèt de hoc dici posset, quòd bellè & festivè de alio commemoras*, meram esse fabulam, & vigilantis cerebri somnia, hominísque otio & literis intemperanter abutentis deliria, *qui ea scripserit quæ nec*

demonstrari, nec ratione suaderi possint. Præterquam quòd etiamsi hæc opinio ridicula emendatione non egeret, opportunam tamen dederit occasionem, restituendi locum quemdam Ptolomæi, *(quem graviores authores perperam hucusque & oscitanter intellexerunt) uno solo iota mutato in omega, & ex* ἡμῖν *facto* ἡμῶν *: quem etiam si magnus ille Scaliger ævi sui Criticorum Princeps advertisset, (ut me fecisse gloriari possum) ejusdem* Ptolomæi Geographiam & Almagestum *iteratis typis excudendum curasset, ut in fronte gestaret editio nova locum emendatum cum hac epigraphe,* PALMARIA CORRECTIO, *uti fecit, cùm verba illa apud* Q. *Curtium,* de curru Darii Nini & Beli gerentis effigiem, *eruditè detractâ unâ literâ & alterâ additâ restituisset. Mitto ergo ad te lubens quæ peramanter à me rogitasti* Opuscula, *tum ut ea ab interitu vindices, tum ut propensi in te animi mei benevolentiam & obsequium hoc Epistolio significem: quæ enim te velle, quæque ad te & ad tua pertinere arbitrabor, omnia studiosè diligentérque curabo. Vale,* VIR ERUDITISSIME, *& me amare perge. Dabam Lutetiæ Parisiorum, ipso intercalari die anni* M. DC. LX.

ERRATA.

In Astronomia p. 107. *lin.* 12. 365. dierum 49. min. *lege* 365. dierum 5. horarum, 49. min. *p.* 111. *l.* 7. nunc demum 23. gr. 30'. *lege* 31'. 30''.

In Epistola I. B. Duhamel pagina 5. *linea* 20. qui Saturnum, *lege* quod Saturnum, *pag.* 6. *lin.* 24. detineat, *lege* delineat.

PETRI PETIT
MONLVCIANI
REGIIS ARCIBVS MVNIENDIS PRÆFECTI

OBSERVATIONES ALIQVOT
ECLIPSIVM SOLIS ET LVNÆ.

DISSERTATIO
DE LATITVDINE LVTETIÆ,
ET MAGNETIS DECLINATIONE.

NOVI SYSTEMATIS
AB ANONYMO PROPOSITI
CONFVTATIO

Ad Clariss. V. D. DE LA CHAMBRE *Regis Christianissimi Archiatrum ordinarium.*